Edisi Kedua dengan Tambahan Bagian Baru:
Ketangguhan dan Kerapuhan

THE BLACK SWAN

Digital Publishing

Rahasia Terjadinya Peristiwa-Peristiwa Langka yang Tak Terduga

NASSIM NICHOLAS
TALEB

THE BLACK SWAN

Sanksi Pelanggaran Pasal 113
Undang-undang Nomor 28 Tahun 2014
Tentang Hak Cipta

1. Setiap orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf i untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp100.000.000,00 (seratus juta rupiah).
2. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
3. Setiap orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin pencipta atau pemegang hak melakukan pelanggaran hak ekonomi pencipta sebagaimana dimaksud dalam pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan atau huruf g untuk penggunaan secara komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
4. Setiap orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).

THE BLACK SWAN

Rahasia Terjadinya
Peristiwa-Peristiwa Langka
yang Tak Terduga

NASSIM NICHOLAS TALEB

Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
KOMPAS GRAMEDIA

THE BLACK SWAN
THE IMPACT OF THE HIGHLY IMPROBABLE
by Nassim Nicholas Taleb
Copyright © 2007 by Nassim Nicholas Taleb
All rights reserved.

BLACK SWAN
Rahasia Terjadinya Peristiwa-Peristiwa Langka yang Tak Terduga
Oleh Nassim Nicholas Taleb

GM 620222028

Alih bahasa: Alex Tri Kantjono Widodo
Desain sampul: Suprianto
Setting: Fitri Yuniar

Hak cipta terjemahan Indonesia:
Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama

Diterbitkan pertama kali oleh Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama
anggota IKAPI, Jakarta, 2009

Cetakan pertama: Januari 2009
Cetakan kedua: Februari 2009
Cetakan ketiga: Maret 2009
Cetakan keempat: Mei 2009
Cetakan kelima: November 2009
Edisi revisi, Cetakan keenam: Mei 2020

www.gpu.id

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang.
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian
atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

ISBN: 978-602-06-4400-4
ISBN: 978-602-06-4401-1 (PDF)

Dicetak oleh Percetakan PT Gramedia, Jakarta
Isi di luar tanggung jawab percetakan

Untuk Benoît Mandelbrot,
orang Yunani di antara
orang-orang Romawi

DAFTAR ISI

Prolog **xix**

Di Balik Kehangatan Sayap Burung xix
Apa yang Tidak Anda Ketahui xxii
Pakar dan "Kamar Kosong" xxiii
Pembelajaran untuk Belajar xxv
Wujud Baru Sikap Tak Bersyukur xxvii
Hidup Ini Sangat Luar Biasa xxix
Plato dan Si *Nerd* xxx
Terlalu "Kering" untuk Dituliskan xxxii
Kesimpulan xxxiv
Peta Bab xxxv

BAGIAN SATU: UMBERTO ECO'S ANTILIBRARY, ATAU BAGAIMANA MENCARI PEMBENARAN **1**

Bab Satu: Magang bagi Orang Skeptis yang Empiris **3**

Anatomi Sebuah Black Swan 3
Konsekuen pada Jalan yang Dipilih 7
"Surga" yang Menguap 8
Malam yang Berbintang 9
Sejarah dan Tiga Hal yang Serba-Kabur 10
Tak Seorang pun Tahu Apa yang Terjadi 11
Sejarah Tidak Merangkak, tetapi Melompat 13
Buku Harian Tersayang: Tentang Sejarah yang Berlari Mundur 15
Pendidikan dalam Sebuah Taksi 18
Pengotak-ngotakan 19
Mana Pertunjukannya? 23
8¾ Pon Kemudian 24
Kata Empat Huruf yang Menyiratkan Kebebasan 27
Filsuf Limusin 29

Bab Dua: Black Swan bagi Yevgenia **30**

Bab Tiga: Spekulan dan Pelacur **34**

Nasihat Paling Baik (atau Paling Buruk) 34
Hati-Hati dengan Profesi yang *Scalable* 37
Kemunculan Scalability 38
Scalability dan Globalisasi 41
Perjalanan ke Pedalaman Mediokristan 42
Negara Ekstremistan yang Aneh 43
Ekstremistan dan Pengetahuan 45
Berat dan Ringan 46
Tirani Peristiwa Tak Terduga 47

Bab Empat: Seribu Satu Hari, atau Bagaimana Supaya Tidak Mudah Tertipu **50**

Bagaimana Belajar dari Kalkun 52
Dilatih Supaya Tumpul 56
Black Swan Adalah Pengetahuan yang Relatif 58
Sejarah Ringkas Black Swan 59
Sextus yang Empiris 60
Al-Ghazali 62
Orang Skeptis, Teman Orang Beragama 63
Aku Tak Ingin Seperti Kalkun 64
Mereka Ingin Tinggal di Mediokristan 65

Bab Lima: Konfirmasi Informasi! **67**

Tidak Semua Zoogle Itu Boogle 69
Bukti 73
Empirisisme Negatif 74
Menghitung sampai Tiga 77
Melihat Sebuah Mini Merah Lagi! 79
Tidak Semuanya 79
Kembali ke Mediokristan 80

Bab Enam: Kesalahan Naratif **82**

Tentang Penyebab Saya Menolak Penyebab 82
Splitting Brains 85

Sedikit Tambahan Dopamin 88
Aturan Andrey Nikolayevich 90
Cara yang lebih Baik untuk Mati 92
Ingatan tentang Hal-Hal yang Belum Terlalu Lama Berlalu 93
Cerita Orang yang Tidak Waras 94
Narasi dan Terapi 96
Bersalah dengan Ketelitian Tak Terbatas 98
Sains yang Tanpa Emosi 100
Sensasional dan Black Swan 101
Kebutaan Black Swan 102
Daya Tarik yang Sensasional 105
Jalan Pintas 107
Waspadai Otak 110
Bagaimana Menghindari Kekeliruan Naratif 111

Bab Tujuh: Hidup di Beranda Sebuah Harapan 113

Kekejaman Teman Seumuran 114
Ketika yang Relevan Adalah yang Sensasional 116
Ketidaklinieran 117
Proses Lebih Penting daripada Hasil 118
Sifat Dasar Manusia, Kebahagiaan, dan Ganjaran Tak Beraturan 120
Beranda Sebuah Harapan 122
Mabuk oleh Harapan 123
Jebakan Manis Antisipasi 124
Siapa Tahu Anda Membutuhkan Benteng Bastiani 125
El Desierto de Los Tártaros 126
Bleed *atau* Blow Up 128

Bab Delapan: Giacomo Casanova yang Terus Beruntung: Problem Bukti Bisu

Cerita tentang Orang-Orang Takwa yang Tenggelam 133
Pekuburan Sastra 136
Cara Menjadi Kaya dalam Sepuluh Tahap 140
Klub Kesehatan untuk Tikus 142

Bias yang Ganas 144
Penerapan-Penerapan Lebih Tersembunyi 144
Evolusi Tubuh Seorang Perenang 145
Yang Anda Lihat dan Yang Tidak Anda Lihat 146
Para Dokter 149
Proteksi Gaya Teflon ala Giacomo Casanova 150
"Saya Seorang Pengambil Risiko" 154
Aku Seekor Black Swan: Bias Antropik 157
"Sebab" yang Basa-Basi 159

Bab Sembilan: Kesalahan Spontan, atau Ketidakpastian Si *Nerd* **163**

Tony si Gemuk 163
John yang Bukan Orang Brooklyn 165
Santap Siang di Danau Como 168
Ketidakpastian Kaum Nerd 170
Berjudi Menggunakan Dadu yang Keliru 173
Ringkasan Bagian Satu 175
Ketika Basa-Basi Naik ke Permukaan 175
Jarak dengan Primata 177

BAGIAN DUA: KITA CUMA TIDAK DAPAT MEMBUAT PREDIKSI 181

Dari Yogi Berra hingga Henry Poincaré 182

Bab Sepuluh: Skandal Prediksi **184**

Keraguan Perihal Jumlah Kekasih Catherine 186
Kebutaan Black Swan yang Terpulihkan 190
Menebak dan Meramal 191
Informasi Adalah Pengetahuan yang Buruk 191
Masalah Pakar, atau Tragedi Tong Kosong 195
Yang Menggugah dan Yang Tidak Menggugah 196
Bagaimana Menikmati Tawa yang Terakhir 199
Peristiwa Apa pun Selalu Sangat Asing 200
Berbaris Seperti Bebek 201

Saya "Hampir" Benar 203
Realitas? Untuk Apa? 207
"Selain Itu", Baik-Baik Saja 210
Keindahan Teknologi: Lembar Kerja Excel 212
Sifat Kesalahan Prediksi 214
Jangan Menyeberang Sungai jika Kedalamannya Rata-Rata Satu Setengah Meter 216
Carilah Pekerjaan Lain 220
Di Bandara JFK 221

Bab Sebelas: Cara Mencari Kotoran Burung **223**

Cara Mencari Kotoran Burung 223
Temuan-Temuan di Luar Rencana 225
Solusi yang Menunggu Problem 228
Terus Mencari 230
Cara Meramalkan Ramalan 231
Tumbukan ke-N pada Gerak Bola-Bola Biliar 235
Sopan Santun ala Republik Ketiga 235
The Three Body Problem 238
Mereka Masih Mengabaikan Hayek 242
Agar Tidak Menjadi Nerd 245
Kebebasan Akademik 247
Prediksi dan Kehendak Bebas 248
Sifat *Grue* pada Zamrud 251
Mesin Antisipasi yang Dahsyat 255

Bab Dua Belas: Epistemokrasi, Sebuah Mimpi **257**

Monsieur de Montaigne, Epistemokrat 258
Epistemokrasi 259
Masa Lalu Masa Silam, Masa Depan Masa Lalu 261
Prediksi, Salah Prediksi, dan Kebahagiaan 263
Helenus dan Peramal Masa Lalu 264
Batu Es yang Meleleh 265
Sekali Lagi, Informasi yang Tak Lengkap 267
Yang Mereka Sebut Pengetahuan 268

Bab Tiga Belas: Appelles Sang Pelukis, atau Apa yang Anda Perbuat jika Tidak Bisa Meramal **271**

Nasihat Itu Murah, Murah Sekali 271

Menjadi Orang Bodoh di Tempat yang Tepat 273

Waspadalah 274

Gagasan tentang Peristiwa Kebetulan yang Positif 274

Mudah Berubahnya dan Risiko Black Swan 275

Strategi Barbel 276

"Tak Seorang pun Tahu Segalanya" 277

Asimetri Besar 283

BAGIAN TIGA: ANGSA KELABU DARI EKSTREMISTAN **287**

Bab Empat Belas: Dari Mediokristan ke Ekstremistan, dan Kembali Lagi **289**

Dunia Ini Tidak Adil 289

Efek Matius 291

Lingua Franca 294

Gagasan dan Asas Penularan 296

Tak Seorang pun Aman di Ekstremistan 296

Orang Prancis dari Brooklyn 297

The Long Tail 299

Globalisasi yang Naif 302

Menjauh Kembali dari Ekstremistan 305

Bab Lima Belas: Kurva Lonceng, Kejahatan Intelektual Paling Besar **307**

Kurva Gauss dan Kurva Mandelbrot 307

Peningkatan dan Penurunan 309

Mandelbrot 311

Yang Harus Diingat 313

Inekualitas 314

Ekstremistan dan Aturan 80/20 315

Rumput dan Pohon 316

Bagaimana Minum Kopi Bisa Aman 318
Kegandrungan terhadap Kepastian 320
Cara Membuat Bencana 321
Monster Rata-Rata Quételet 322
Mediokritas Emas 323
Kesalahan Tuhan 325
Poincaré Sang Penyelamat 326
Meniadakan Pengaruh yang Tidak Adil 326
"Orang Yunani Pasti Akan Memujanya" 326
Maaf, Hanya "Ya atau Tidak" 327
Sebuah Eksperimen Pikiran (Sungguhan) tentang Asal-Usul Kurva Lonceng 328
Asumsi-Asumsi yang Melegakan 335
"Distribusi Gauss Ada di Mana-Mana" 336

Bab Enam Belas: Estetika Keacakan 338

Penyair Keacakan 338
Platonisitas Segitiga 342
Geometri yang Ada di Alam 343
Fraktalitas 344
Pendekatan Visual terhadap Ekstremistan/Mediokristan 346
Menawarkan Mutiara kepada Babi 348
Logika Keacakan Fraktal (dengan Sebuah Peringatan) 351
Masalah Batas Atas 354
Hati-Hati dengan Presisi 355
Sekali Lagi Soal Genangan Air 355
Dari Representasi ke Realitas 357
Sekali Lagi, Waspadai Para Peramal 359
Sekali Lagi, Solusi yang Menyenangkan 360
Di Mana Angsa Kelabu? 362

Bab Tujuh Belas: Para Pembual, atau Kurva Lonceng yang Salah Tempat 365

Hanya Lima Puluh Tahun 366
Pengkhianatan Kerani 368

Setiap Orang Bisa Menjadi Presiden 369
Horor yang Lain 371
Konfirmasi 375
Hanya Seekor Black Swan 375
Bagaimana "Membuktikan" Segala Sesuatu 376

Bab Delapan Belas: Ketidakpastian Para Pembual **381**

Ludic Fallacy Redux 381
Upaya Mencari Orang Gadungan 382
Bisakah Filsuf Membahayakan Masyarakat? 384
Masalah Praktik 385
Berapa Banyak Wittgenstein Dapat Menari di Pangkal Sebatang Jarum? 385
Di Manakah Popper Ketika Anda Memerlukannya? 386
Uskup dan Analis 388
Lebih Mudah daripada yang Anda Duga: Masalah Keputusan Berdasarkan Skeptisisme 388

BAGIAN EMPAT: PENUTUP **391**

Bab Sembilan Belas: Separuh-Separuh, atau Cara Berdamai dengan Black Swan **393**

Ketika Ketinggalan Kereta Terasa Menyakitkan 395
Penutup 396

Epilog: Angsa Putih Yevgenia **399**

Daftar Istilah **401**

ESAI PASCA-TERBIT: TENTANG KETANGGUHAN DAN KERAPUHAN, REFLEKSI FILOSOFIS DAN EMPIRIS SECARA LEBIH MENDALAM **407**

Bab Satu: Belajar dari Semesta, Yang Tertua dan Paling Bijaksana **408**
Tentang Jalan-Jalan Panjang tapi Santai 409
Kesalahan Saya 411

Ketangguhan dan Kerapuhan 412
Keberlebihan sebagai Jaminan 414
Besar Itu Buruk—dan Rapuh 418
Perubahan Iklim dan Pencemar yang "Terlalu Besar" 419
Kerapatan Spesies 421
Tipe-Tipe Keberlebihan Lain 422
KeistimewaanTanpa Perbedaan, Perbedaan Tanpa Keistimewaan 425
Masyarakat yang Tahan terhadap Kesalahan 428

Bab Dua: Mengapa Saya Harus Berjalan-Jalan Santai Seperti Ini, atau Bagaimana Sistem Menjadi Rapuh 431
Beberapa Barbel Lagi 431
Hati-Hati dengan Stabilitas Buatan 438

Bab Tiga: Margaritas Ante Porcos 439
Kesalahan Utama dalam Memahami Pesan 440
Bagaimana Mengampuni Kejahatan Seseorang 446
Perjalanan Melintasi Gurun 448

Bab Empat: Asperger dan Black Swan Ontologis 452
Probabilitas Asperger 453
Kedatangan Kembali Kebutaan tentang Masa Mendatang 455
Probabilitas Harus Subjektif 457
Probabilitas pada sebuahTermometer 460

Bab Lima: (Barangkali) Teka-Teki Paling Berguna dalam Sejarah Filsafat Modern 463
Hidup dalam Dua Dimensi 464
Ketergantungan pada Teori untuk Peristiwa-Peristiwa Langka 466
Epimenides Si Orang dari Pulau Kreta 468
Sebuah Teorema tentang Hal yang Tak Dapat Diputuskan 468
Itulah Konsekuensinya… 469
Dari Realitas ke Representasi 470
Bukti Riil 474

Keyakinan Keliru atas Probabilitas Peristiwa Tunggal 475
Psikologi Persepsi terhadap Deviasi 478
Masalah Induksi dan Sebab-Akibat dalam Domain Kompleks 479
Induksi 480
Mengemudikan Bus Sekolah dengan Mata Tertutup 480

Bab Enam: Kuadran Keempat, Solusi untuk Masalah-Masalah Paling Berguna 483
David Freedman, RIP 483
Keputusan-Keputusan 485
Kuadran Keempat, Sebuah Peta 487

Bab Tujuh: Apa yang Harus Diperbuat dengan Kuadran Keempat 490
Tidak Memakai Peta yang Salah: Gagasan tentang Iatrogenika 490
Saran Negatif 491
Iatrogenika dan Label Nihilisme 492
Aturan Fronetik: Apa yang Bijak untuk Diperbuat (atau Tidak Diperbuat) dalam Kehidupan Nyata untuk Memitigasi Kuadran Keempat jika Anda Tidak Mampu Memikul Beban? 495

Bab Delapan: Sepuluh Prinsip agar Tangguh Menghadapi Black Swan 500

Bab Sembilan: Fati: Bagaimana Menjadi Tak Terkalahkan 504
Nihil Perditi 506

CATATAN 507
DAFTAR PUSTAKA 531
UCAPAN TERIMA KASIH 567
TENTANG PENULIS 573

CATATAN UNTUK EDISI KEDUA

Untuk menjaga integritas teks asli, saya membatasi pembaruan edisi saat ini ke sejumlah kecil catatan kaki. Saya menambahkan esai Catatan Tambahan yang panjang; masuk lebih dalam ke diskusi filosofis dan empiris tentang subjek dan membahas beberapa kesalahpahaman konsep Black Swan yang muncul setelah publikasi awal buku.

PROLOG

DI BALIK KEHANGATAN SAYAP BURUNG

Sebelum Benua Australia ditemukan, orang di Dunia Lama yakin bahwa *semua* angsa berwarna putih, sebuah kepercayaan tak tergoyahkan karena bukti-bukti yang teramati tampaknya sangat mendukung hal itu. Maka, ketika orang pertama kali menyaksikan angsa berwarna hitam, pastilah itu sebuah kejutan yang menarik bagi peneliti unggas (ornitolog) yang hanya segelintir (dan beberapa orang lain yang sangat berkepentingan dengan warna burung), tetapi bukan itu yang penting dalam cerita ini. Penemuan angsa hitam menggambarkan betapa sangat terbatas pembelajaran yang kita dapatkan dari pengamatan-pengamatan atau pengalaman-pengalaman serta betapa rapuh pengetahuan kita selama ini. Pengamatan yang hanya satu kali ternyata dapat meruntuhkan pandangan umum yang berasal dari pengamatan banyak orang terhadap jutaan angsa putih selama berpuluh-puluh abad. Yang Anda perlukan cuma seekor burung berwarna hitam (yang konon sangat buruk rupa).*

Saya sengaja melangkah lebih ke depan dibanding pertanyaan filosofis-logis ini untuk masuk ke sebuah realitas empiris, yakni realitas yang telah membuat saya terobsesi sejak masih kanak-kanak. Yang kita

---

* Popularitas ponsel kamera telah memungkinkan saya memiliki sejumlah gambar angsa hitam yang dikirimkan oleh para pembaca. Pada Natal yang lalu, saya juga memperoleh satu peti anggur merek Black Swan (bukan favorit saya), sebuah kaset video (saya tidak menonton video), dan dua buah buku. Saya lebih menyukai gambargambar itu.

sebut Black Swan di sini adalah sebuah peristiwa dengan tiga sifat sebagai berikut.

Pertama, peristiwa itu lain dari yang lain, sesuatu di luar dunia seperti yang biasa kita harapkan, karena tak ada sesuatu pun di masa lampau yang dapat secara meyakinkan menunjuk ke kemungkinan itu. Kedua, peristiwa itu memiliki dampak yang ekstrem. Ketiga, kendati lain dari yang lain, sifat dasar manusia mendorong kita membuat penjelasan-penjelasan atas peristiwa itu *sesudah* terjadi, menjadikannya tampak dapat diterangkan dan diprakirakan.*

Baiklah saya berhenti dahulu untuk meringkaskan ketiga ciri utama ini: kelangkaan, dampak ekstrem, dan prediktabilitas yang retrospektif (walaupun tidak prospektif).† Sejumlah kecil Black Swan menerangkan hampir segala sesuatu di dunia kita, dari kesuksesan sejumlah gagasan dan agama, dinamika peristiwa-peristiwa bersejarah, hingga unsur-unsur kehidupan pribadi kita sendiri. Sejak kita meninggalkan zaman Pleistosen, sekitar seratus abad yang lalu, pengaruh Black Swan telah bertambah. Ia mulai mengalami percepatan selama revolusi industri, sewaktu dunia mulai semakin rumit, sementara peristiwa-peristiwa biasa, yang biasa kita pelajari dan kita bahas dan dicoba diramalkan dari membaca surat kabar, telah menjadi inkonsekuensial.

Anda cukup membayangkan betapa sedikit pemahaman Anda tentang dunia sekitar awal peristiwa tahun 1914 yang bisa membantu menebak yang akan terjadi kemudian. (Jangan berbohong menggunakan cerita yang pernah ditanamkan ke dalam benak Anda oleh guru sejarah di sekolah.) Bagaimana soal kebangkitan Hitler dan peperangan yang berkecamuk setelah itu? Bagaimana soal keruntuhan blok Soviet yang

---

* Saya menggunakan metafora logis black swan (tidak dikapitalisasi) untuk peristiwa Black Swan (dikapitalisasi), tetapi masalah ini tidak boleh dikacaukan dengan masalah logis yang diajukan oleh banyak filsuf. Ini bukan tentang pengecualian, tetapi tentang peran yang terlalu besar dari peristiwa ekstrem di banyak domain dalam kehidupan. Selain itu, masalah logisnya adalah tentang kemungkinan pengecualian (black swan); bagi saya adalah tentang peran peristiwa luar biasa (Black Swan) yang mengarah pada penurunan prediktabilitas dan kebutuhan untuk menjadi kuat terhadap Black Swan negatif dan terpapar pada Black Swan positif.

† Tidak terjadinya peristiwa yang sangat diharapkan pun sebuah Black Swan. Perhatikan bahwa, kalau disimetriskan, terjadinya peristiwa yang sangat mustahil setara dengan tidak terjadinya sesuatu yang sangat tidak mungkin.

dramatis? Bagaimana soal kebangkitan fundamentalisme Islam? Bagaimana soal penyebaran Internet? Bagaimana tentang keruntuhan pasar tahun 1987 (dan pemulihannya yang lebih tak terduga)? Antusiasme sesaat, epidemi, mode, gagasan, kemunculan genre seni dan sekolah, semuanya mengikuti dinamika Black Swan ini. Secara harfiah, hampir semua yang bermakna di sekeliling Anda barangkali bisa termasuk Black Swan.

Kombinasi antara prediktabilitas yang rendah dan dampak yang besar ini menjadikan Black Swan sebuah teka-teki yang dahsyat; tetapi itu pun bukan pokok bahasan utama buku ini. Tambahkan ke dalam fenomena ini fakta bahwa kita cenderung bertindak seolah-olah Black Swan tidak ada! Yang saya maksudkan tidak hanya Anda, saya, dan beberapa teman dekat, tetapi juga hampir semua "pakar ilmu sosial" yang, selama lebih dari satu abad, telah bekerja di bawah keyakinan semu bahwa perkakas-perkakas mereka mampu mengukur ketidakpastian (*uncertainty*). Ketika ilmu-ilmu tentang ketidakpastian (*the sciences of uncertainty*) ini diterapkan ke dunia nyata, kita berhadapan dengan masalah-masalah yang konyol; saya kebetulan berkesempatan menyaksikannya sendiri dalam bidang keuangan dan ekonomi. Coba minta manajer portofolio Anda membuat definisi tentang "risiko". Saya berani bertaruh bahwa ia akan memberi Anda sebuah *ukuran* yang *tidak meliputi* kemungkinan kehadiran Black Swan—tetapi alat itu tidak mampu memberikan prakiraan untuk mengukur risiko keseluruhan yang lebih baik daripada astrologi (kita akan melihat bagaimana mereka membuat alat-alat ini begitu menjanjikan dengan matematika sebagai bumbu penyedap). Masalah seperti ini endemik dalam perkara-perkara sosial.

Gagasan pokok buku ini berurusan dengan kebutaan kita ketika berhadapan dengan keacakan, khususnya untuk deviasi-deviasi yang besar: mengapa kita, baik ilmuwan maupun bukan ilmuwan, orang penting atau hanya orang biasa, cenderung memperhatikan hal-hal remeh ketimbang hal-hal besar? Mengapa kita terus berfokus pada perkara-perkara kecil, bukan pada peristiwa-peristiwa besar yang bisa signifikan, kendati ada bukti yang jelas tentang pengaruh mereka yang besar? Dan jika Anda mengikuti argumentasi saya, mengapa membaca surat kabar sesungguhnya *mengurangi* pengetahuan Anda tentang dunia?

Mudah untuk melihat bahwa hidup adalah efek kumulatif beberapa

kejutan yang signifikan. Tidak terlalu sulit mengidentifikasi peran Black Swan, dari kursi kerja Anda (atau dari mana pun). Coba jalani latihan berikut ini. Perhatikan eksistensi Anda sendiri. Hitung peristiwa-peristiwa, perubahan-perubahan teknologi, dan temuan-temuan signifikan yang terjadi di lingkungan Anda sejak Anda dilahirkan dan perbandingkan dengan yang pernah diharapkan sebelum semua itu terjadi. Berapa banyak di antaranya yang memiliki jadwal? Perhatikan kehidupan pribadi Anda sendiri, profesi yang telah Anda pilih, misalnya, atau pasangan yang Anda pilih, atau barangkali pelarian Anda dari daerah asal, pengkhianatan yang Anda rasakan, atau ketika Anda tiba-tiba menjadi kaya atau sebaliknya. Berapa sering peristiwa itu terjadi sesuai dengan rencana?

Apa yang Tidak Anda Ketahui

Logika Black Swan menjadikan *yang tidak Anda ketahui* jauh lebih relevan dibanding yang Anda ketahui.* Perhatikan bahwa banyak Black Swan dapat terjadi dan menjadi lebih buruk karena *tidak diduga*.

Bayangkan serangan teroris pada tanggal 11 September 2001: andai risikonya sempat terbayangkan secara masuk akal pada tanggal 10 September, peristiwa itu tidak akan terjadi. Andai ada di antara pihak terkait yang memperhatikan dengan serius kemungkinan seperti itu, pesawat tempur akan telah disiagakan di sekitar menara kembar, kokpit pesawat terbang akan telah dilengkapi dengan pintu-pintu tahan peluru yang terkunci, maka serangan tersebut tidak akan terjadi, titik. Sesuatu yang lain barangkali akan terjadi. Apa itu? Saya tidak tahu.

Tidakkah aneh melihat suatu peristiwa dengan tepat karena peristiwa itu tidak seharusnya terjadi? Pertahanan macam apa yang kita miliki untuk mengatasinya? Apa pun yang kemudian Anda ketahui (bahwa

---

* Black Swan merupakan hasil dari keterbatasan epistemik kolektif dan individu (atau distorsi), sebagian besar kepercayaan pada pengetahuan, ini bukanlah fenomena objektif. Kesalahan yang dibuat dalam interpretasi Black Swan saya adalah mencoba untuk mendefinisikan "Black Swan objektif" yang akan berubah-ubah di mata semua pengamat. Peristiwa 11 September 2001 adalah Black Swan bagi para korban, tetapi tentu saja tidak bagi para pelaku. Diskusi lebih lanjut mengenai hal ini tersedia dalam Catatan Tambahan di akhir buku.

New York sasaran empuk bagi teroris, misalnya) bisa menjadi tidak berisiko (*inconsequential*) jika musuh Anda tahu bahwa Anda menyadari kenyataan itu. Agaknya aneh juga bahwa, dalam permainan strategi macam itu, yang Anda ketahui bisa sungguh-sungguh tidak berisiko.[+]

Ini berlaku untuk semua urusan. Coba bayangkan "resep rahasia" untuk sukses besar dalam bisnis restoran. Andai resep itu diketahui dan jelas, siapa pun tetangga Anda akan sudah menerapkan gagasan itu. Ia akan menjadi sesuatu yang generik. Sukses berikutnya dalam industri restoran memerlukan sebuah gagasan yang tidak mudah terbayangkan oleh kebanyakan pelaku bisnis restoran. Ia harus sesuatu yang jauh dari harapan. Makin tak terduga sukses sebuah usaha, makin kecil jumlah pesaing dan makin sukses wirausaha yang menerapkan gagasan tersebut. Hal yang sama berlaku untuk bisnis buku dan sepatu—atau *entrepreneurship* macam mana pun. Hal yang sama berlaku untuk teori-teori ilmiah—tak seorang pun berminat mendengarkan hal-hal yang remeh. Sukses upaya manusia, secara umum, berbanding terbalik dengan yang diharapkan.

Coba kita ingat tsunami Samudra Hindia pada bulan Desember 2004. Andai telah diperkirakan, peristiwa itu tidak akan menyebabkan kerusakan seperti yang telah terjadi—daerah yang terdampak barangkali tidak berpenduduk sebanyak itu; sebuah sistem peringatan dini akan telah difungsikan. Yang Anda ketahui sungguh tidak dapat menyusahkan Anda.

Pakar dan "Kamar Kosong"

Ketidakmampuan meramalkan hal-hal yang tak dapat diduga menyiratkan ketidakmampuan meramalkan arah sejarah, mengingat keberadaan peristiwa-peristiwa ini dalam dinamika kejadian.

Yang menjadi masalah, kita bertindak seolah-olah kita mampu meramalkan peristiwa-peristiwa dalam sejarah, atau bahkan lebih buruk lagi seolah-olah kita mampu mengubah arah sejarah. Kita membuat proyek-

---

[+] Ide kekukuhan: Mengapa kita merumuskan teori yang mengarah ke proyeksi dan perkiraan tanpa berfokus pada kekukuhan teori-teori ini dan konsekuensi dari kesalahan? Jauh lebih mudah untuk berurusan dengan masalah Black Swan jika kita fokus pada ketahanan terhadap kesalahan daripada meningkatkan prediksi.

si 30 tahun untuk defisit jaminan sosial dan harga minyak tanpa sadar bahwa kita bahkan tidak mampu meramalkan hal yang sama untuk tahun depan–kesalahan prediksi kumulatif kita untuk peristiwa-peristiwa politik dan ekonomi begitu besar sehingga setiap kali saya melihat catatan empiris, saya harus mencubit diri sendiri supaya tahu dengan pasti bahwa saya tidak sedang bermimpi. Yang sangat mengejutkan bukan besaran kesalahan peramalan kita, melainkan tiadanya kesadaran kita tentang kesalahan itu. Ini menjadi sesuatu yang sangat meresahkan ketika kita berurusan dengan konflik-konflik yang mematikan: perang pada dasarnya tidak dapat diprakirakan (dan kita tidak mengetahuinya). Akibat kesalahpahaman terhadap rantai sebab-akibat antara kebijakan dan aksi ini, kita dengan mudah dapat memicu Black Swan berkat kebodohan-kebodohan kita yang kelewatan—seperti seorang anak yang bermain-main dengan seperangkat bahan kimia.

Ketidakmampuan kita membuat ramalan di lingkungan-lingkungan yang terkait dengan Black Swan, ditambah kurangnya kesadaran secara umum atas situasi-situasi macam ini, mengandung arti bahwa profesional tertentu, yang memiliki keyakinan bahwa mereka adalah pakar, sesungguhnya tidak layak menyebut diri demikian. Berdasarkan catatan empiris mereka, mereka tidak tahu lebih banyak tentang bidang tersebut dibanding orang lain pada umumnya, tetapi mereka jauh lebih baik dalam bercerita—atau, lebih buruk, dalam mengibuli Anda dengan model-model matematika yang rumit. Mereka juga orang yang cenderung memakai dasi.

Black Swan, dengan sifatnya yang tidak dapat diprakirakan, membuat kita perlu menyesuaikan diri dengan keberadaannya (alih-alih dengan naif mencoba meramalkannya). Begitu banyak yang dapat kita perbuat andai kita berfokus pada *antiknowledge* atau pada hal-hal yang tidak kita ketahui. Di antara banyak manfaat lain, Anda dapat menyiapkan diri untuk menyambut Black Swan yang bermanfaat bagi kita (yang termasuk golongan positif) dengan memaksimalkan peluang kita untuk menerimanya. Sesungguhnya, dalam domain tertentu—misalnya temuan ilmiah dan investasi modal ventura—kita tidak jarang memperoleh manfaat yang tidak sebanding dari hal-hal yang tidak kita ketahui, karena biasanya dari kejadian-kejadian langka itu kita cen-

derung lebih banyak beruntung daripada merugi. Kita akan melihat bahwa, berlawanan dengan kearifan dalam ilmu-ilmu sosial, hampir tidak ada penemuan, tidak ada teknologi yang menonjol, dari proses perancangan dan perencanaan—semuanya hanyalah Black Swan. Strategi di kalangan penemu dan *entrepreneur* adalah tidak terlalu bergantung pada perencanaan dari atas ke bawah dan berfokus pada otak-atik serta kewaspadaan terhadap peluang ketika peristiwa-peristiwa itu muncul sendiri. Maka saya tidak sependapat dengan para pengikut Marx serta para pengikut Adam Smith: pasar bebas dapat berjalan karena memungkinkan orang mengalami keberuntungan, berkat coba-coba yang agresif, bukan karena imbalan atau "insentif" atas keterampilan mereka. Strategi dalam hal ini dengan demikian adalah mengotak-atik sebanyak mungkin dan mencoba mengumpulkan peluang Black Swan sebanyak yang Anda mampu.

Pembelajaran untuk Belajar

Sebuah hambatan manusiawi yang lain berasal dari fokus yang berlebihan terhadap yang Anda ketahui: kita cenderung belajar tentang sesuatu yang pasti, bukan yang umum.

Apa yang dipelajari oleh banyak orang dari peristiwa 11 September? Apakah mereka belajar bahwa sebagian peristiwa, karena dinamikanya, ternyata cenderung berada di luar kelompok peristiwa yang dapat diprakirakan? Tidak. Apakah mereka menjadi tahu tentang kekurangan yang mendasar dalam kearifan konvensional? Tidak. Apa yang mereka dapatkan dari situ? Mereka belajar tentang aturan-aturan kaku untuk waspada terhadap tipe-tipe orang yang mungkin sekali teroris atau simpatisan teroris, dan mencoba tidak memasuki atau berada dekat gedung-gedung pencakar langit. Banyak orang terus memberikan peringatan kepada saya bahwa penting bagi kita untuk bersikap praktis dan mengambil langkah-langkah yang nyata, alih-alih "berteori" tentang pengetahuan. Kisah tentang Garis Maginot menunjukkan bagaimana kita dikondisikan untuk hal-hal yang spesifik. Orang Prancis, seusai Perang Dunia I, membangun sebuah benteng di sepanjang perbatasan yang pernah digunakan oleh Jerman untuk melakukan invasi; maksud mereka untuk mencegah invasi

berulang–ternyata Hitler (hampir) tanpa susah payah menyerang lewat perbatasan yang tidak dijaga. Bangsa Prancis dikenal sebagai bangsa yang istimewa dalam pelajaran sejarah; mereka cuma belajar dengan presisi yang kelewat tinggi. Mereka terlalu praktis dan terfokus secara berlebihan pada keselamatan mereka sendiri.

Kita tidak secara spontan belajar bahwa *kita tidak mempelajari yang tidak kita pelajari*. Masalahnya terletak di dalam struktur pikiran kita: kita tidak belajar tentang aturan-aturan; yang kita pelajari adalah fakta, dan hanya fakta. Aturan-aturan meta (*metarules*)—misalnya aturan bahwa kita memiliki kecenderungan untuk tidak mempelajari aturan-aturan—tampaknya tidak terlalu kita kuasai. Kita tidak menyukai hal-hal yang abstrak; dan kita kelihatan sekali tidak menyukainya.

Mengapa? Dalam hal ini alangkah baiknya, sebagaimana agenda saya dalam seluruh buku ini, jika kita tetap mempertahankan kearifan konvensional sekaligus menunjukkan betapa hal itu tidak dapat diterapkan di lingkungan kita yang modern, kompleks, dan terus-menerus berulang (rekursif).*

Namun, ada sebuah pertanyaan yang lebih mendalam: terbuat dari apakah pikiran kita? Tampaknya, kita telah diberi buku petunjuk penggunaan yang keliru. Pikiran kita kelihatannya tidak diciptakan untuk berpikir dan berintrospeksi; sebab, andai demikian, segala sesuatu akan lebih mudah bagi kita sekarang ini, tetapi akibatnya kita tidak akan ada sekarang ini dan saya tidak akan sedang di sini untuk berbicara panjang-lebar tentang hal ini—nenek moyang saya yang selalu berpikir keras sebelum berbuat sesuatu sangat boleh jadi telah disantap oleh seekor singa, sementara sepupunya yang tidak suka berpikir tetapi gesit akan berhasil

---

* Rekursif di sini mengandung arti bahwa dunia tempat kita tinggal mempunyai *feedback loop* yang makin banyak, yang membuat peristiwa-peristiwa tertentu menjadi penyebab peristiwa-peristiwa lain (misalnya, orang-orang membeli buku *karena* orang-orang lain membelinya), jadi membentuk bola-bola salju dan efek-efek *winner-take-all* yang acak dan tak dapat diprakirakan di seluruh planet. Kita tinggal di sebuah lingkungan tempat informasi mengalir terlalu cepat, dan mempercepat epidemi seperti itu. Begitu pula, peristiwa-peristiwa dapat terjadi *karena* tidak direncanakan untuk terjadi. (Intuisi kita dibuat untuk sebuah lingkungan dengan sebab dan akibat lebih sederhana serta aliran informasi yang lambat.) Jenis keacakan seperti ini tidak bertahan selama zaman Pleistosen, karena kehidupan sosial ekonomi waktu itu jauh lebih sederhana.

kabur menyelamatkan diri. Ingat bahwa berpikir sangat memakan waktu dan umumnya menguras energi cukup banyak, sehingga nenek moyang kita menghabiskan lebih dari seratus juta tahun sebagai mamalia yang tidak berpikir, dan bahwa entah kapan dalam sejarah kita pernah menggunakan otak kita tetapi hanya untuk hal-hal yang tidak penting. Bukti-bukti menunjukkan bahwa kita berpikir jauh lebih sedikit daripada yang selama ini kita yakini—kecuali, tentu saja, ketika kita berpikir tentang keadaan ini.

WUJUD BARU SIKAP TAK BERSYUKUR

Menyedihkan sekali ketika berpikir tentang mereka yang telah diperlakukan secara keliru oleh sejarah. Mereka seperti penyair yang tidak begitu dihiraukan oleh orang-orang sezamannya (*poètes maudits*), seperti Edgar Allan Poe atau Arthur Rimbaud, yang dahulu dicaci oleh masyarakat dan baru belakangan dipuja dan diinformasikan secara paksa kepada anak-anak sekolah. (Bahkan ada sekolah yang dinamai dengan nama tokoh-tokoh yang tak lulus SMA ini.) Kendati demikian, pengakuan itu datang terlalu terlambat untuk membuat penyair tersebut bisa menikmati suksesnya atau bahkan bercerita tentang kehidupan romantisnya di muka bumi. Namun, masih ada sejumlah pahlawan yang telah menderita oleh perlakuan yang jauh lebih buruk—sekumpulan orang yang bahkan kita sendiri tidak tahu bahwa mereka pahlawan, yang telah menyelamatkan hidup kita, yang telah membantu kita terhindar dari bencana. Mereka tidak meninggalkan jejak, bahkan tidak tahu bahwa mereka telah berjasa. Kita biasa mengingat para martir yang tewas karena suatu sebab yang kita ketahui, namun tidak pernah mengingat mereka yang katanya berjasa bagi kita tetapi tidak kelihatan karena kita tak pernah menyadari jasa mereka—tepatnya karena mereka sukses. Sikap tak tahu terima kasih kita kepada para *poètes maudits* tadi menjadi tidak seberapa dibanding sikap tidak terima kasih kepada para pahlawan ini. Itu sikap tidak bersyukur yang jauh lebih kejam: yang menimbulkan rasa tidak berguna pada pahlawan yang tidak banyak bicara. Saya ingin menggambarkannya menggunakan eksperimen pikiran berikut ini.

Andaikan ada seorang legislator yang memiliki keberanian, penga-

ruh, kecerdasan, serta wawasan dan dengan gigih berusaha mengaktifkan sebuah undang-undang yang akan mempunyai pengaruh universal dan diberlakukan pada 10 September 2001; undang-undang itu mengharuskan setiap kokpit pesawat penumpang dilengkapi dengan pintu tahan peluru (tetapi mahal bagi maskapai penerbangan yang sedang terseok-seok)—buat berjaga-jaga andai teroris memutuskan menggunakan pesawat penumpang untuk menyerang World Trade Center di New York City. Saya tahu ini pikiran yang tidak waras, tetapi ini hanya sebuah eksperimen pikiran (saya sadar bahwa agaknya tidak ada legislator dengan kecerdasan, keberanian, wawasan, dan kegigihan seperti itu; ini yang pokok dalam eksperimen pikiran ini). Penerapan undang-undang ini bukan upaya yang populer di kalangan awak pesawat terbang, karena menjadikan hidup mereka lebih rumit. Namun, itu jelas akan mencegah peristiwa 11 September.

Sosok yang mengusulkan kunci khusus pada pintu kokpit pesawat tidak pernah dibuatkan patungnya di taman-taman umum, kendati dalam obituari orang secara sekilas menyebutkan jasanya. "Joe Smith, yang membantu mencegah bencana 11 September, meninggal akibat komplikasi penyakit liver." Melihat usulnya yang kelewat berlebihan dan betapa besar kesia-siaan yang akan terjadi pada sumber daya, masyarakat umum, dengan bantuan besar-besaran dari para pilot pesawat penumpang, hampir pasti akan menolak usul tersebut. *Vox clamantis in deserto*. Seperti orang yang berteriak-teriak di padang pasir. Ia akan mengundurkan diri dalam keadaan depresi karena merasa gagal dalam menjalankan tugas. Ia akan mati dengan kesan telah melakukan sesuatu yang tidak berguna. Saya ingin sekali hadir dalam upacara penguburannya; sayangnya, saya tidak dapat menemukan orang seperti itu. Selain itu, pengakuan (*recognition*) dapat menjadi sebuah dorongan yang kuat sekali. Percayalah, bahkan mereka yang dengan tulus mengatakan bahwa mereka tidak percaya dengan pengakuan, dan bahwa mereka memisahkan kerja dari hasil kerja, sesungguhnya memperoleh semangat dari situ. Coba lihat bagaimana pahlawan yang kesepian mendapatkan imbalan: bahkan sistem hormonalnya sendiri akan berkomplot untuk tidak mengiming-iming imbalan sedikit pun.

Sekarang kita kembali ke peristiwa 11 September. Sesudah kejadian

itu, siapa yang memperoleh pengakuan? Mereka yang Anda lihat di media, yang dipertontonkan di televisi ketika sedang melakukan aksi kepahlawanan, dan mereka yang Anda lihat sedang mencoba memberikan kesan bahwa mereka sedang melakukan aksi kepahlawanan. Kategori yang terakhir mencakup seseorang seperti Direktur Bursa Saham New York Richard Grasso, yang telah "menyelamatkan bursa saham" dan, karena itu, menerima bonus besar sekali atas jasanya (setara dengan beberapa *ribu* kali gaji rata-rata). Yang harus dia perbuat hanyalah membunyikan bel tanda pembukaan di televisi-televisi yang seperti akan kita lihat, merupakan pembawa ketidakadilan dan menjadi penyebab utama kebutaan Black Swan.

Siapa yang memperoleh imbalan: pejabat bank sentral yang berhasil mencegah resesi atau orang yang datang untuk "membetulkan" kesalahan-kesalahan pendahulunya dan kebetulan berada di sana selama sebagian masa pemulihan ekonomi? Siapa lebih berharga: politisi yang menghindari perang atau politisi yang memulai sebuah perang baru (dan cukup beruntung dapat memenanginya)?

Ini kebalikan logika yang sama yang telah kita lihat lebih dahulu soal nilai sesuatu yang tidak kita ketahui; setiap orang tahu bahwa Anda lebih memerlukan pencegahan ketimbang pengobatan, tetapi tidak banyak imbalan untuk pencegahan. Kita memuja mereka yang meninggalkan nama mereka dalam buku sejarah berkat pengorbanan orang-orang yang tidak banyak cakap. Kita manusia bukan hanya makhluk yang cuma jelas di permukaan (yang sampai batas tertentu mungkin dapat diatasi); kita adalah makhluk yang sangat tidak adil.

HIDUP INI SANGAT LUAR BIASA

Ini sebuah buku tentang ketidakpastian; bagi pengarangnya, peristiwa langka *sama dengan* ketidakpastian. Ini barangkali kelihatan seperti sebuah pernyataan yang kaku—bahwa kita secara prinsip harus mempelajari peristiwa-peristiwa langka dan ekstrem agar dapat memahami peristiwa-peristiwa biasa—tetapi saya akan membuat saya sendiri jelas sebagai berikut. Ada dua cara yang mungkin untuk mendekati fenomena ini. Pertama, kita mengabaikan yang luar biasa, lalu berfokus pada yang "normal".

Polisi sengaja mengabaikan hal-hal yang "tidak lazim" dan mempelajari kasus-kasus yang biasa. Pendekatan kedua adalah mempertimbangkan bahwa agar dapat memahami sebuah fenomena, pertama-tama orang perlu mempertimbangkan hal-hal ekstrem—teristimewa jika, seperti Black Swan, hal-hal itu membawa efek kumulatif yang luar biasa.

Saya tidak memberikan perhatian yang berlebihan kepada hal-hal biasa. Apabila Anda ingin mendapatkan informasi tentang temperamen seorang teman, etika, dan keanggunan kepribadiannya, Anda perlu mempelajarinya melalui uji-uji dalam situasi yang berat, bukan dalam kemilau hidup sehari-hari yang serba menyenangkan. Dapatkah Anda memastikan bahwa seseorang adalah penjahat hanya melalui pengamatan terhadap kehidupan sehari-harinya yang *biasa*? Dapatkah kita memahami kesehatan tanpa mempertimbangkan penyakit dan epidemi? Sesungguhnya, yang normal sering tidak relevan.

Hampir segala sesuatu dalam kehidupan sosial dihasilkan oleh kejutan-kejutan dan lonjakan-lonjakan yang langka tetapi berdampak nyata; sementara hampir segala sesuatu yang kita pelajari tentang kehidupan sosial terfokus pada hal-hal "normal", khususnya menggunakan metode inferensi "kurva lonceng" yang hampir tidak memberitahukan apa pun kepada Anda. Mengapa? Karena kurva lonceng mengabaikan deviasi-deviasi besar, bukan menanganinya, tetapi membuat kita percaya bahwa kita telah menjinakkan ketidaksempurnaan. Julukannya dalam buku ini adalah GIF, *Great Intellectual Fraud*.

PLATO DAN SI *NERD*

Pada awal pemberontakan orang Yahudi dalam abad pertama Masehi, sebagian besar kemarahan mereka disebabkan oleh pemaksaan orang Romawi untuk memasang patung Caligula di kenisah mereka di Yerusalem sebagai ganti pemasangan patung tuhan orang Yahudi, Yahweh, di kuil-kuil orang Romawi. Orang Romawi tidak tahu bahwa dalam agama Yahudi (dan agama-agama monoteis Timur Tengah turunannya), Tuhan adalah sesuatu yang abstrak, merangkul semuanya, dan tidak diberi karakteristik manusia seperti yang terbayangkan dalam pikiran orang Romawi ketika mereka menyebut *deus*. Sebaliknya, orang Yahudi merasa

bahwa tuhan mereka tidak boleh dihadirkan menggunakan representasi simbolis. Begitu pula, apa yang oleh banyak orang disebarluaskan dan disebut sebagai "tidak dikenal", "tidak mungkin", atau "tidak pasti" bukan sesuatu yang sama bagi saya; ia bukan sebuah kategori pengetahuan yang konkret dan presisi, bukan sebuah *nerdified field*, melainkan sebaliknya; bagi saya itu sebuah kekurangan (dan keterbatasan) pengetahuan. Ia sesuatu yang berlawanan sekali dengan pengetahuan; orang harus belajar menghindari penggunaan istilah-istilah yang dibuat untuk pengetahuan guna menerangkan yang kebalikannya.

Yang saya sebut *Platonisitas*, diambil dari gagasan (dan kepribadian) filsuf Plato, adalah kecenderungan kita untuk salah membaca peta untuk kawasan ini, untuk berfokus pada "bentuk-bentuk" yang murni dan terdefinisi dengan baik, entah itu benda, seperti segitiga, atau pandangan-pandangan sosial, seperti utopia (masyarakat yang dibangun berdasarkan suatu cetak biru atas apa pun yang "masuk akal"), bahkan nasionalitas. Ketika gagasan-gagasan dan konstruksi-konstruksi yang serba nyata ini memenuhi pikiran kita, kita memberikan perhatian yang lebih besar kepada hal-hal itu dibanding kepada hal-hal lain yang kurang anggun, struktur-struktur yang lebih acak-acakan dan mudah dikendalikan (sebuah gagasan yang akan saya bahas secara lengkap dalam seluruh buku ini).

Platonisitas adalah sesuatu yang membuat kita berpikir bahwa kita lebih paham dibanding yang sesungguhnya kita perbuat. Namun, Platonisitas tidak terjadi di sembarang tempat. Saya tidak mencoba mengatakan bahwa bentuk-bentuk Platonik tidak ada. Model-model dan konstruksi-konstruksi, peta-peta realitas intelektual ini, tidak selalu salah; mereka salah hanya dalam beberapa aplikasi tertentu. Sulitnya adalah bahwa (a) Anda tidak tahu sebelumnya (baru setelah kejadian) *di mana* peta akan keliru, dan (b) kesalahan itu dapat mengantar ke akibat-akibat yang parah. Model-model ini mirip dengan obat yang memiliki potensi untuk manjur tetapi, meskipun jarang, dapat menghadirkan efek-efek samping yang sangat berbahaya.

"Lipatan Platonik" (*Platonic fold*) adalah batas eksplosif tempat pola pikir Platonik memulai kontak dengan realitas yang serba tidak pasti, tempat kesenjangan antara yang Anda ketahui dan yang menurut Anda

telah diketahui menjadi lebar sekali dan berbahaya. Di sinilah Black Swan terbentuk.

TERLALU "KERING" UNTUK DITULISKAN

Ada yang mengatakan bahwa sutradara film Luchino Visconti memastikan bahwa ketika para aktor menunjuk ke sebuah kotak tertutup yang diharapkan berisi permata, permata itu sungguh ada di dalamnya. Itu dapat menjadi cara yang efektif untuk membuat para aktor menghayati peran mereka. Saya berpendapat bahwa tindakan Visconti mungkin pula berasal dari rasa estetika yang biasa dan hasratnya terhadap autentisitas—entah bagaimana rasanya tidak benar jika kita membohongi penonton.

Buku ini sebuah cerita untuk mengekspresikan gagasan primer; entah mendaur ulang atau mengemas ulang buah pikiran orang lain. Sebuah esai adalah sebuah cerita hasil perenungan spontan, bukan sebuah laporan ilmiah. Saya minta maaf jika saya melewatkan beberapa topik penting dalam buku ini karena keyakinan bahwa yang menurut saya terlalu kering untuk dituliskan barangkali juga terlalu kering bagi pembaca. (Juga, guna menghindari kejenuhan, barangkali ada baiknya saya menyaring bahasan-bahasan yang tidak begitu penting.)

Bicara itu murah. Orang yang terlalu banyak mengikuti kuliah filsafat di perguruan tinggi (atau barangkali tidak cukup banyak) mungkin berkeras bahwa kejadian penampakan suatu Black Swan tidak membatalkan teori bahwa *semua angsa berbulu putih* karena burung hitam seperti itu secara teknis bukan seekor angsa lantaran warna putih baginya barangkali adalah sifat penting yang harus dimiliki oleh seekor angsa. Sesungguhnya, mereka yang terlalu banyak membaca karya Wittgenstein (dan tulisan-tulisan berisi komentar tentang Wittgenstein) barangkali terpengaruh oleh kesan bahwa masalah bahasa itu penting. Karya seperti itu barangkali penting untuk menjadi terkenal di kalangan filsuf, tetapi bagi kita yang berkiprah sebagai praktisi dan pembuat keputusan di dunia nyata, mereka kita *sisakan untuk akhir pekan.* Sebagaimana saya terangkan dalam bab "Ketidakpastian Para Pembual", karena seluruh daya tarik intelektual mereka, semua yang serba bagus tadi tidak mempunyai implikasi serius pada hari Senin hingga Jumat dibanding perkara-perkara yang lebih penting (tetapi diabaikan). Orang-orang di kelas, karena

tidak berhadapan dengan situasi-situasi pengambilan keputusan yang nyata dalam kondisi ketidakpastian, tidak tahu mana yang penting dan mana yang tidak—bahkan mereka yang merupakan cendekiawan ilmu ketidakpastian (atau *terutama* mereka yang merupakan cendekiawan ilmu ketidakpastian). Yang saya sebut sebagai praktik ketidakpastian bisa suatu pembajakan, spekulasi komoditas, judi profesional, pekerjaan di cabang mafia, atau hanya sekadar keisengan. Karena itu, saya menentang keras "skeptisisme steril", jenis yang tidak dapat kita atasi dengan apa pun, dan menentang keras masalah bahasa teoretis berlebihan yang telah membuat banyak filsafat modern menjadi sangat tidak relevan dengan yang secara konyol kita sebut "khalayak umum". (Di masa lampau, entah hasilnya baik atau buruk, di antara filsuf dan pemikir langka yang hanya segelintir, yang tidak mampu mandiri, biasanya mereka bergantung pada dukungan dari orang atau organisasi tertentu. Kini akademisi dalam disiplin-disiplin yang abstrak bergantung pada pandangan sesama ilmuwan tanpa pemeriksaan dari luar, dengan hasil patologis yang kadang-kadang parah dengan mengubah upaya pencarian tulus mereka menjadi semacam kontes keterampilan yang bisa saling menjatuhkan. Apa pun kekurangan pada sistem lama, sekurangnya *ada* standar relevansi yang dapat diterapkan.)

Filsuf Edna Ullmann-Margalit telah menemukan sesuatu yang tidak konsisten dalam buku ini, kemudian meminta saya membuktikan kebenaran pemakaian metafora Black Swan setepatnya untuk menerangkan yang tidak diketahui, yang abstrak, dan yang sangat jelas tidak memiliki kepastian—maksudnya, mengapa saya tidak menggunakan gagak putih, gajah albino, atau makhluk yang dapat menguap di sebuah planet yang mengorbit Tau Ceti. Sesungguhnya, saya seperti tertangkap basah olehnya. Memang ada sebuah kontradiksi; buku ini sebuah cerita, dan saya lebih suka menggunakan cerita-cerita serta gambar-gambar kecil untuk menerangkan betapa kita lebih mudah dipengaruhi melalui cerita selain preferensi kita terhadap cerita-cerita yang justru tidak lengkap.*

---

* Metafora *black swan* (angsa hitam) sama sekali bukan sesuatu yang modern—bertentangan dengan atribusi yang biasa digunakan untuk Popper, Mill, Hume, dan lainnya.

Kita memerlukan sebuah cerita untuk menggeser pengaruh sebuah cerita. Metafora dan cerita jauh lebih berpengaruh daripada gagasan; cerita juga lebih mudah diingat dan lebih menyenangkan ketika dibaca. Andai saya harus mengejar sesuatu yang saya sebut disiplin naratif, alat saya yang paling baik dalam hal ini adalah sebuah cerita.

Gagasan bisa datang dan pergi, tetapi cerita tetap bertahan.

KESIMPULAN

Tokoh jahat dalam buku ini bukan hanya kurva lonceng dan pakar statistik yang membohongi diri sendiri, bukan pula cendekiawan yang telah dicekoki ajaran Plato, yang memerlukan teori-teori untuk membodohi diri sendiri. Yang harus kita waspadai adalah kecenderungan untuk "berfokus" pada yang masuk akal bagi kita. Hidup di planet ini, pada zaman sekarang, menuntut lebih banyak imajinasi dibanding hidup pada masa lampau. Masalahnya, kita kurang berimajinasi, namun kita justru menuntut orang lain mempunyai imajinasi.

Perhatikan bahwa dalam buku ini saya tidak mengandalkan metode-metode pengumpulan "bukti-bukti pendukung" pilihan seperti yang lazim. Dengan alasan-alasan yang saya jelaskan dalam Bab 5, saya menyebut contoh-contoh berlebihan ini empirisisme yang naif—serangkaian anekdot yang dipilih untuk melengkapi sebuah cerita tidak membangun sebuah bukti. Siapa pun yang menginginkan penegasan akan menemukan bukti yang cukup untuk membohongi diri sendiri—termasuk orang di sekitarnya.* Gagasan Black Swan didasari struktur keacakan dalam realitas yang empiris.

Saya memilihnya karena sesuai dengan gagasan kuno tentang "unggas langka". Penyair Latin Juvenal merujuk pada "unggas yang langka seperti angsa hitam—*rara avis di terris nigroque simillima cygno*.

* Yang juga empirisisme naif adalah menyediakan serangkaian kutipan penegasan yang lugas sekali dari tokoh-tokoh yang sudah meninggal, lengkap dengan alasan-alasan. Melalui pencarian, Anda selalu dapat menemukan seseorang yang bisa memberikan pernyataan bagus untuk mendukung sudut pandang Anda—dan, pada setiap topik, Anda dapat menemukan pemikir lain yang sudah meninggal, yang pernah mengajukan pandangan sangat berlawanan. Hampir semua kutipan saya yang menentang Yogi Berra berasal dari orang-orang yang tidak sependapat dengan saya.

Untuk ringkasnya: dalam esai (pribadi) ini, saya sengaja menjulurkan leher panjang-panjang dan membuat pernyataan, menentang banyak hal dalam kebiasaan kita berpikir, bahwa dunia kita tengah didominasi oleh hal-hal yang ekstrem, tidak dikenal, dan sangat mustahil (mustahil berdasarkan pengetahuan kita yang sekarang)—sementara kita menghabiskan waktu untuk bersilang pendapat, berfokus pada yang kita ketahui serta pada yang telah berulang. Ini menyiratkan perlunya menggunakan peristiwa luar biasa sebagai titik awal dan tidak memperlakukannya sebagai suatu kekecualian yang boleh disingkirkan ke tempat sampah. Di sini saya juga mengungkapkan pernyataan saya yang lebih berani (dan lebih pedas) bahwa kendati pengetahuan kita mengalami kemajuan dan pertumbuhan, atau barangkali *karena* kemajuan dan pertumbuhan yang seperti itu, masa mendatang akan semakin kurang dapat diramalkan, sementara sifat dasar manusiawi dan "ilmu" sosial tampaknya seperti berkomplot menyembunyikan gagasan itu dari kita.

Peta Bab

Urutan dalam buku ini mengikuti logika yang sederhana; pokok bahasannya mengalir dari yang dapat disebut sastra murni (dalam subjek dan perlakuan) hingga yang secara sepenuhnya dapat dianggap ilmiah (dalam subjek, tetapi tidak dalam perlakuan). Psikologi akan hadir paling banyak dalam Bagian Satu dan di bagian awal Bagian Dua; ilmu bisnis dan ilmu pengetahuan alam akan dibahas terutama di paruh kedua Bagian Dua dan di Bagian Tiga. Bagian Pertama, "Umberto Eco's Antilibrary", hampir sepenuhnya tentang bagaimana kita memandang peristiwa-peristiwa masa lampau dan peristiwa-peristiwa sekarang serta distorsi apa saja yang muncul dalam persepsi tersebut. Bagian Dua, "Kita Cuma Tidak Dapat Membuat Prediksi", adalah bahasan tentang kesalahan-kesalahan kita dalam berurusan dengan masa mendatang dan keterbatasan-keterbatasan yang tidak dipublikasikan dalam "ilmu-ilmu" tertentu—serta apa yang dapat diperbuat sehubungan dengan keterbatasan-keterbatasan tadi. Bagian Tiga, "Angsa-Angsa Kelabu dari Ekstremistan", yang merambah lebih jauh ke dalam topik peristiwa-peristiwa ekstrem, mene-

rangkan bagaimana kurva lonceng (sebagai kesalahan intelektual yang besar) dihasilkan, kemudian meninjau ulang gagasan dalam ilmu-ilmu alam dan ilmu-ilmu sosial yang sudah telanjur disebut "kompleksitas". Bagian Empat, "Penutup", akan sangat pendek.

Saya memperoleh sejumlah kenikmatan yang tak terduga dari menulis buku ini—sesungguhnya, buku ini seperti menulis dirinya sendiri—maka saya berharap pembaca akan memperoleh pengalaman yang sama. Saya mengaku bahwa keasyikan saya menggeluti gagasan-gagasan murni ini terjadi karena pengalaman saya dalam kehidupan nyata. Sesudah buku ini diterbitkan, saya berniat meluangkan waktu untuk menyingkir dari hiruk pikuk sehari-hari supaya dapat merenungkan gagasan-gagasan filosofis dan ilmiah saya dalam suasana yang betul-betul tenang.

Bagian Satu

UMBERTO ECO'S ANTILIBRARY, ATAU BAGAIMANA MENCARI PEMBENARAN

enulis yang bernama Umberto Eco termasuk di antara hanya sedikit cendekiawan yang serbatahu, berwawasan luas, dan tidak menjemukan. Ia memiliki sebuah perpustakaan pribadi yang besar (berisi 30 ribu judul buku) dan membagi para pengunjungnya ke dalam dua kelompok: mereka yang bereaksi dengan "Wow! *Signore professore dottore* Eco, hebat sekali perpustakaan yang Anda miliki! Berapa banyak di antara buku ini yang telah Anda baca?" dan sebuah kelompok lain—sedikit sekali—yang paham bahwa sebuah perpustakaan pribadi bukan pelengkap untuk menaikkan gengsi pemiliknya, melainkan alat untuk penelitian. Buku-buku yang telah terbaca memiliki nilai jauh lebih rendah daripada buku-buku yang belum terbaca. Perpustakaan harus berisi sebanyak mungkin *yang tidak Anda ketahui* sama seperti informasi keuangan, yang tidak harus Anda kuasai seluruhnya tetapi dapat Anda ketahui ketika diperlukan. Anda akan menghimpun pengetahuan dan lebih banyak buku sejalan dengan pertambahan usia, dan makin banyak buku di rak yang dengan sedih akan memandangi Anda karena belum terbaca. Marilah kita sebut kumpulan buku yang belum terbaca ini *antilibrary*.

Kita cenderung memperlakukan pengetahuan kita sebagai hak milik pribadi yang harus dilindungi dan dipertahankan. Pengetahuan seperti sebuah ornamen yang memungkinkan kita naik ke posisi lebih terhormat. Maka kecenderungan untuk meremehkan kepekaan perpustakaan Eco dengan berfokus pada yang diketahui merupakan sebuah bias manusiawi yang selanjutnya berpengaruh terhadap kerja mental kita. Orang

tidak berjalan ke mana-mana membawa pengumuman negatif yang mengungkapkan apa yang belum mereka pelajari atau belum mereka alami (itu tugas para pesaing mereka), tetapi alangkah baiknya andai mereka melakukannya. Sama seperti kita perlu menegakkan logika perpustakaan di kepalanya, kita akan berusaha mendirikan pengetahuan sendiri di kepalanya. Perhatikan bahwa Black Swan berasal dari kesalahpahaman terhadap kejutan-kejutan yang dapat terjadi, terhadap buku-buku yang belum terbaca, karena kita terlalu sibuk dengan yang kita ketahui meskipun sedikit.

Mari kita mendatangkan seorang *antischolar*—seseorang yang berfokus pada buku-buku yang belum terbaca, dan yang berupaya untuk memperlakukan pengetahuan bukan sebagai harta karun, atau bahkan sebagai hak milik, atau bahkan sesuatu yang meningkatkan harga diri—seorang peneliti yang skeptis.

Bab-bab dalam bagian ini berusaha menjawab pertanyaan tentang bagaimana kita, manusia, berurusan dengan pengetahuan—dan preferensi kita terhadap cerita-cerita yang menghibur dibanding terhadap sekumpulan data empiris. Bab 1 menghadirkan Black Swan dalam kisah yang dikemas berdasarkan obsesi saya sendiri. Saya akan menggariskan sebuah perbedaan penting di antara dua macam keacakan dalam Bab 3. Setelah itu, Bab 4 secara sekilas kembali ke masalah Black Swan dalam wujud yang aslinya: bagaimana kita cenderung melakukan generalisasi terhadap yang kita lihat. Kemudian saya menyajikan ketiga wajah masalah Black Swan yang sama: a) *kesalahan konfirmasi*, yakni bagaimana kita cenderung tergesa-gesa tidak menyukai bagian perpustakaan yang belum terjamah (kecenderungan melihat ke bagian yang menegaskan pengetahuan kita, bukan ketidaktahuan kita), dalam Bab 5; b) *kesalahan dalam bercerita*, yakni bagaimana kita membohongi diri sendiri dengan cerita-cerita dan anekdot-anekdot (Bab 6); c) bagaimana emosi dapat memengaruhi kemampuan kita membuat kesimpulan (Bab 7); dan d) *masalah bukti yang bisu*, atau trik-trik sejarah dalam menyembunyikan Black Swan dari kita (Bab 8). Bab 9 membahas kekeliruan yang bisa mematikan dalam membangun pengetahuan dari dunia permainan.

Bab Satu

MAGANG BAGI ORANG SKEPTIS YANG EMPIRIS

Anatomi sebuah Black Swan—Sejarah dan tiga hal yang serba kabur—Membaca buku dari halaman belakang ke depan—Kaca spion mobil—Segalanya jadi dapat dijelaskan—Selalu berbicara dengan sopir (dengan hati-hati)—Sejarah tidak merangkak, tetapi melompat—"Sungguh di luar dugaan"—Tidur selama 12 jam

Ini bukan sebuah autobiografi, maka saya akan sengaja melewatkan adegan-adegan perang. Sesungguhnya, bahkan andai ini sebuah autobiografi, saya akan tetap melewatkan adegan-adegan perang. Saya tidak sanggup bersaing dengan para penulis film laga atau petualang dengan buku hariannya, yang lebih mampu daripada saya, maka saya akan tetap berpegang pada spesialisasi saya dalam hal peluang dan ketidakpastian.

ANATOMI SEBUAH BLACK SWAN

Selama lebih dari seribu tahun kawasan Laut Tengah sebelah timur yang disebut Syria Libanensis, atau Gunung Lebanon, telah ditinggali oleh setidaknya 12 sekte, etnis, dan kepercayaan yang berbeda—sesuatu yang ajaib. Wilayah ini merupakan tempat berkumpulnya sejumlah kota besar khas Laut Tengah sebelah timur (juga disebut Levant) dengan tingkat

kesejahteraan lebih baik daripada kota-kota di bagian lain di pedalaman kawasan yang disebut Timur Dekat (perjalanan dari satu kota ke kota lain di situ lebih mudah menggunakan kapal dibanding harus menempuh medan yang bergunung-gunung). Kota-kota Levantin secara alami terbentuk menjadi kota-kota niaga; orang berhubungan menggunakan aturan-aturan yang jelas, dengan tekad mempertahankan perdamaian yang kondusif untuk perdagangan, dan sampai batas tertentu mereka juga menjalin pergaulan antarkomunitas. Milenium yang damai ini hanya sesekali terganggu oleh gesekan-gesekan kecil *dalam* komunitas Islam dan Kristen, tetapi jarang antara orang Kristen dan orang Islam. Sementara kota-kota besar bernuansa bisnis dan sebagian besar Hellenistik, kawasan pegunungan dihuni oleh bermacam-macam minoritas religius yang mengaku telah melepaskan diri dari ortodoksi Bizantium dan Islam. Medan yang bergunung-gunung merupakan tempat persembunyian yang ideal dari kelompok-kelompok besar, kecuali bila musuh Anda adalah sesama pelarian yang kebetulan bersaing dalam menduduki sebentang lahan yang sama. Mozaik kultur dan agama di kawasan ini sungguh merupakan sebuah contoh koeksistensi: orang Kristen yang bermacam-macam (Maronit, Armenia, Ortodoks Yunani-Suriah-Bizantium, bahkan Katolik Bizantium, ditambah sedikit penganut Katolik Roma yang tersisa dari Perang Salib), Islam (Syiah dan Sunni), Druze, dan beberapa orang Yahudi. Tanpa bersusah payah orang di sana bisa belajar untuk saling menerima; saya ingat pernah diajari di sekolah betapa kami jauh lebih beradab dan lebih arif dibanding mereka yang tinggal di kawasan Balkan, tempat orang tidak hanya sampai takut mandi, tapi juga menjadi mangsa dalam pertikaian antarkelompok. Segala sesuatu tampak dalam keadaan kesetimbangan yang stabil, yang berkembang dari kecenderungan sejarah untuk perbaikan dan toleransi. Istilah keseimbangan dan kesetimbangan sering digunakan di sini.

Keluarga kedua orangtua saya berasal dari komunitas Yunani-Suriah, di sebuah kawasan yang dahulu merupakan benteng terluar Bizantium di Suriah sebelah utara, yang sekarang meliputi kawasan yang disebut Lebanon. Perhatikan bahwa orang Bizantium dahulu menyebut diri "orang Romawi"—*Roumi* (bentuk jamak *Roum*) dalam bahasa setempat. Kami berasal dari sebuah kawasan yang kaya dengan pohon zaitun di kaki

Gunung Lebanon—dahulu kami mengejar orang Kristen Maronit sampai mereka lari ke pegunungan dalam pertempuran Amioun, kampung halaman nenek moyang saya, yang terkenal. Sejak invasi Arab pada abad ketujuh, kami hidup dalam perdagangan yang damai dengan kaum muslim, dengan gangguan sesekali dari orang-orang Kristen Maronit Lebanon yang bersembunyi di gunung-gunung. Dengan beberapa kesepakatan (dalam arti yang sesungguhnya) antara penguasa Arab dan Kekaisaran Bizantium, kami harus membayar pajak ke kedua belah pihak dan memperoleh perlindungan dari kedua belah pihak pula. Karena itu, kami hidup dalam damai selama lebih dari seribu tahun hampir tanpa pertumpahan darah: masalah terakhir kami yang sesungguhnya adalah serangan-serangan pasukan Kristen dari Barat, bukan dari bangsa Arab yang muslim. Bangsa Arab, yang tampaknya hanya tertarik dengan perang (dan puisi), dan orang Turki Utsmaniyah, yang tampaknya hanya berkepentingan dengan perang (dan kesenangan), membiarkan kami berkiprah dalam perniagaan dan pendidikan (misalnya menerjemahkan naskah-naskah Aram dan Yunani), sesuatu yang tidak begitu mengancam kekuasaan mereka.

Berdasarkan standar apa pun, negara yang belakangan disebut Lebanon, tempat kami tiba-tiba berada sehabis keruntuhan Kesultanan Utsmaniyah, pada awal abad kedua puluh, tampak seperti sebuah taman firdaus yang mapan; ia juga menjadi tempat dengan penduduk Kristen paling banyak. Orang tiba-tiba dicuci-otak untuk percaya bahwa mereka sebuah bangsa yang berhak memiliki sebuah negara sendiri.* Warga Kristen di sana meyakinkan diri bahwa mereka adalah awal dan pusat yang belakangan secara santai disebut sebagai kultur Barat, tetapi dengan sebuah jendela ke Timur. Dalam pola berpikir statis yang klasik, tak seorang pun ambil pusing soal perbedaan angka kelahiran antara komunitas yang satu dan yang lain, maka dahulu orang mengira bahwa populasi dengan orang Kristen yang sedikit lebih banyak tidak akan berubah. Orang Levantin dahulu berhak memperoleh kewarganegaraan Roma. Ini yang memungkinkan

* Menakjubkan sekali mengingat betapa cepat dan betapa efektif Anda dapat membentuk sebuah kebangsaan dengan sebuah bendera, beberapa bahasa, dan sebuah lagu kebangsaan; sampai saat ini, saya sengaja menghindari penggunaan kata "Lebanon" untuk hal-hal yang lebih tepat dikaitkan dengan "Levantin".

Santo Paulus, orang Suriah, bisa berkelana dengan bebas ke seluruh dunia (dunia zaman itu). Orang merasa terhubung dengan segala sesuatu yang menurut mereka layak dihubungi; tempat mereka seperti membuka diri selebar-lebarnya kepada dunia, dengan gaya hidup yang sangat canggih, sangat sejahtera, dan dengan iklim hampir sama dengan California, dengan pegunungan-pegunungan bertudung salju tampak menjulang ketika dilihat dari Laut Tengah. Ini kawasan yang menarik sekali bagi kalangan mata-mata (baik Soviet maupun Barat), pelacur (yang berambut pirang), penulis, penyair, pedagang obat terlarang, petualang, pejudi kelas kakap, pemain tenis, penggemar kehidupan malam, dan pedagang—semua profesi yang saling melengkapi. Banyak orang bertindak seolah-olah mereka berada dalam sebuah film James Bond lama, atau pada masa ketika para *playboy* gemar merokok, minum-minum, dan—alih-alih pergi ke pusat kebugaran—lebih suka menjalin hubungan baik dengan penjahit yang baik.

Semua atribut utama sebuah taman firdaus ada di sana: sopir taksi di sana terkenal sopan (walaupun, berdasarkan ingatan saya, mereka tidak sopan kepada saya). Betul, ketika kita melihatnya melalui kenangan masa silam, tempat itu barangkali terasa lebih seperti Elysium dibanding keadaan yang sesungguhnya.

Dahulu saya terlalu muda untuk menikmati pesona tempat itu karena saya terlalu lekas tumbuh menjadi idealis pemberontak dan sejak kecil telah mengembangkan semangat kemiskinan, membenci sifat pamer kekayaan, serta merasa alergi terhadap budaya Levantin, yang cenderung memuja kemewahan serta terobsesi dengan harta dan uang.

Sebagai seorang remaja, saya tidak sabar menunggu kesempatan untuk bisa menetap di sebuah kota besar yang hanya sedikit penduduknya yang bergaya James Bond. Saya teringat sesuatu yang sangat khusus di lingkungan kaum terpelajar itu. Saya bersekolah di sebuah sekolah Prancis yang terkenal sangat sukses dalam menghasilkan *baccalauréat* (gelar yang setara dengan lulusan sekolah menengah Amerika), termasuk dalam mata pelajaran bahasa Prancis. Bahasa Prancis dipakai di sana dengan tingkat kemurnian yang tinggi: seperti di Rusia pada zaman sebelum revolusi, kalangan Kristen dan Yahudi Levantin yang merasa turunan bangsawan (dari Istanbul sampai Alexandria) berbicara dan menulis dalam bahasa Prancis yang formal untuk membedakan diri dari golongan

lain. Siswa yang terpilih berhak dikirim ke Prancis, termasuk ayah dari ayah saya–yang namanya sama dengan nama saya—pada tahun 1912 dan ayah dari ibu saya pada tahun 1929. Dua ribu tahun sebelumnya, berangkat dari naluri bahwa bahasa membedakan kelas, orang-orang Levantin yang tidak berkelas secara latah menulis dalam bahasa Yunani, bukan dalam bahasa Aram yang biasa mereka gunakan dalam percakapan. (Kitab Perjanjian Baru ditulis dalam bahasa Yunani pasaran di ibu kota kami, Antiokia, yang membuat Nietzsche dengan kesal berkata bahwa "Tuhan berbicara dalam bahasa Yunani yang buruk"). Sesudah pengaruh Hellenisme surut, mereka berpaling ke bahasa Arab. Maka, selain mendapatkan sebutan "surga", tempat ini disebut sebagai titik pertemuan ajaib antara semua yang dalam bincang-bincang ringan disebut budaya "Timur" dan budaya "Barat".

Konsekuen pada Jalan yang Dipilih

Etos saya terbentuk ketika, pada usia 15 tahun, saya dijebloskan ke penjara karena (dituduh) menyerang seorang polisi dengan sebongkah beton dalam unjuk rasa mahasiswa—sebuah peristiwa dengan perkembangan yang aneh karena kakek saya pada waktu itu menduduki jabatan menteri dalam negeri dan dia orang yang menandatangani perintah untuk menindak unjuk rasa kami. Salah seorang pengunjuk rasa tewas tertembak ketika seorang polisi yang terkena lemparan batu pada kepalanya menjadi panik dan secara acak menembaki kami. Saya ingat ketika itu sedang berada di tengah kerumunan dan merasa bangga sekali sewaktu ditangkap, sementara teman-teman saya ketakutan, baik terhadap penjara maupun terhadap orangtua mereka. Kendati demikian, kami berhasil membuat pemerintah takut sedemikian rupa sehingga kami akhirnya diberi amnesti.

Ada beberapa manfaat yang nyata dari menunjukkan kemampuan bertindak berdasarkan pandangan sendiri dan tidak berkompromi sedikit pun guna menghindari "serangan" atau reaksi orang lain. Saya sedang dalam keadaan marah dan tidak peduli soal pandangan orangtua (atau kakek) tentang saya. Ini membuat mereka takut sekali kepada *saya*, maka saya bertekad untuk tidak surut sedikit pun. Andai saya menyembunyikan keikutsertaan saya dalam unjuk rasa itu (seperti yang

diperbuat oleh banyak teman saya) tetapi kemudian terungkap, alih-alih mengaku dengan jantan, saya yakin bahwa saya akan diperlakukan sebagai orang yang tidak berharga. Pura-pura menentang pemerintah, misalnya dengan mengenakan dandanan yang tidak lazim—yang oleh ilmuwan sosial dan ekonom disebut "isyarat murahan"—berbeda sekali dengan membuktikan diri memiliki kemauan untuk menerjemahkan suatu keyakinan menjadi aksi nyata.

Seorang paman dari garis ayah mengatakan ia tidak terlalu memusingkan gagasan politik saya (yang bisa berubah-ubah); ia marah karena saya menggunakan cara itu agar bisa mengenakan pakaian yang tidak rapi. Baginya, sikap tidak anggun sebagai anggota sebuah keluarga terpandang adalah pembangkangan yang sulit dimaafkan.

Penangkapan saya yang diketahui oleh khalayak ramai pun memiliki sebuah manfaat besar: ini memungkinkan saya menghindar dari ciri-ciri luar yang lazim pada pemberontakan khas remaja. Saya menemukan bahwa jauh lebih efektif bertindak sebagai orang baik-baik dan "berakal sehat" jika Anda membuktikan kemampuan Anda untuk tidak sekadar banyak omong. Sesekali, Anda dapat tampil dengan sikap bela rasa, santai, dan sopan, jika itulah yang diharapkan dari Anda, tetapi jangan terlalu mau diatur. Anda boleh melawan hanya untuk menunjukkan bahwa Anda berhak menentukan jalan Anda sendiri.

"Surga" yang Menguap

"Surga" atau "Taman Firdaus" Lebanon tiba-tiba menguap, sesudah beberapa butir peluru dan roket mulai beterbangan di sana. Beberapa bulan setelah pengalaman saya di penjara, sesudah hampir 13 abad terjalin hidup bersama antaretnis yang luar biasa, sebuah Black Swan, yang datang entah dari mana, telah mengubah tempat itu dari surga menjadi neraka. Sebuah perang saudara yang sengit berkecamuk antara golongan Kristen dan Islam, termasuk pengungsi Palestina yang berpihak ke golongan Islam. Perang itu brutal, karena medan perang berada di tengah kota dan sebagian besar tembak-menembak terjadi di daerah hunian (SMA saya hanya beberapa puluh meter dari medan perang). Pertikaian tersebut berlangsung lebih dari 15 tahun. Saya tidak akan bercerita terlalu terpe-

rinci tentang perang itu. Agaknya, penemuan bubuk mesiu dan senjata-senjata yang sangat dahsyat telah mengubah sesuatu yang pada zaman pedang hanya akan membentuk sebuah situasi tegang menjadi sebuah perang saling balas yang tak terkendali.

Di samping mengakibatkan kehancuran fisik (yang ternyata mudah dipulihkan berkat kehadiran sejumlah kontraktor yang mempunyai kepentingan khusus, politisi yang gemar suap, dan tokoh masyarakat yang naif), perang itu telah menghilangkan sebagian besar warisan kecanggihan yang telah menjadikan kota-kota Levantin terus menjadi pusat rujukan intelektual yang sempurna selama 3.000 tahun. Kaum Kristen telah meninggalkan kawasan itu sejak Utsmaniyah berkuasa—mereka yang pindah ke Barat lazim memasang nama Barat di depan nama asli mereka. Kini eksodus mereka mengalami percepatan. Jumlah orang berbudaya di kawasan ini turun sampai ke batas yang mengkhawatirkan. Tiba-tiba tempat ini menjadi sebuah ruang hampa. *Menurunnya jumlah orang* terpelajar sulit dipulihkan, dan sebagian budaya warisan nenek moyang mungkin hilang selama-lamanya.

Malam yang Berbintang

Lain kali jika tiba-tiba listrik padam pada malam hari, cobalah menghibur diri dengan pergi ke luar rumah untuk memandang langit. Anda barangkali hanya bisa membayangkan situasi pada masa itu. Beirut telah sering kehilangan aliran listrik selama perang berkecamuk. Sebelum orang membeli generator mereka sendiri, salah satu sisi langit jernih sekali pada malam hari, karena tidak ada polusi cahaya. Itu bagian kota yang paling jauh dari medan perang. Orang-orang yang tidak bisa menonton televisi biasanya tergerak untuk menonton kilatan-kilatan cahaya yang berasal dari perang malam. Mereka tampaknya lebih suka menanggung risiko terkena pecahan mortir daripada harus melewati malam gelap yang membosankan.

Maka Anda dapat melihat bintang-bintang dengan jelas sekali. Di sekolah, saya pernah diberitahu bahwa planet-planet adalah sistem yang berada dalam *kesetimbangan*, maka kita tidak usah cemas karena benda-benda angkasa itu tidak akan tiba-tiba menghantam bumi. Bagi saya

ketika itu, situasi tersebut secara mengerikan mengingatkan saya kepada cerita-cerita yang juga pernah diberikan tentang "stabilitas sejarah Lebanon yang unik". Gagasan yang sama tentang kesetimbangan itu meresahkan saya. Saya memandangi rasi-rasi bintang di langit tanpa tahu apa yang harus dipercayai.

SEJARAH DAN TIGA HAL YANG SERBA-KABUR

Sejarah bukan sesuatu yang transparan. Anda melihat yang telah terjadi, bukan tulisan yang menghasilkan peristiwa-peristiwa, yang membangkitkan sejarah. Ada ketidaklengkapan yang mendasar dalam pemahaman Anda terhadap peristiwa-peristiwa seperti itu, karena Anda tidak melihat apa yang ada di dalam kotak, bagaimana mekanismenya bekerja. Yang saya sebut pembangkit peristiwa-peristiwa sejarah berbeda dengan peristiwa-peristiwa itu sendiri, sama seperti pikiran dewa-dewa tidak dapat dibaca hanya dengan menyaksikan ulah mereka. Anda sangat mungkin untuk terkecoh oleh tujuan mereka yang sesungguhnya.

Diskoneksi ini mirip dengan perbedaan antara makanan yang Anda lihat di atas meja di restoran dan proses yang teramati oleh Anda di dapur. (Terakhir kali saya mampir ke sebuah restoran Cina di Canal Street di pusat kota Manhattan, saya melihat seekor tikus keluar dari dapur.)

Pikiran manusia mempunyai tiga kekurangan ketika harus berurusan dengan sejarah, kekurangan yang saya sebut *triplet of opacity* (tiga hal yang serba-kabur), yakni:

a. ilusi pemahaman, atau bagaimana setiap orang mengira bahwa mereka tahu apa yang tengah terjadi di dunia yang lebih rumit (atau lebih acak) daripada yang disadari;
b. distorsi retrospektif, atau bagaimana kita dapat menilai masalah hanya sesudah fakta tersedia, seolah-olah itu adalah pemandangan di belakang cermin (sejarah tampak lebih jelas dan lebih tertata dalam buku-buku sejarah dibanding dalam realitas empiris); dan
c. valuasi berlebihan terhadap informasi faktual dan hambatan yang dialami oleh orang-orang yang berwenang dan terpelajar, khususnya ketika mereka menciptakan kategori-kategori—ketika mereka mencoba menjadi seperti Plato.

Tak Seorang pun Tahu Apa yang Sedang Terjadi

Unsur pertama tiga serangkai ini adalah pola pikir keliru bahwa dunia tempat kita tinggal lebih dapat dipahami, lebih dapat diterangkan, dan—karena itu—lebih dapat diprakirakan daripada yang sesungguhnya.

Dahulu saya berulang kali diberitahu oleh orang dewasa bahwa perang, yang telah berlangsung hampir 17 tahun, akan berakhir "hanya dalam hitungan hari". Mereka tampaknya begitu percaya diri soal ramalan rentang waktu, sebagaimana terbukti dari jumlah orang yang duduk menunggu di kamar-kamar hotel dan tempat-tempat pengungsian lain di Siprus, Yunani, Prancis, dan lain-lain, mengenai kapan perang akan berakhir. Seorang paman terus berkata kepada saya bagaimana, sekitar 30 tahun sebelumnya, ketika orang-orang kaya Palestina mengungsi ke Lebanon, mereka menganggap itu sebuah solusi yang sangat sementara (kebanyakan di antara mereka yang masih hidup masih tinggal di sana enam dasawarsa kemudian). Namun, ketika saya bertanya kepadanya apakah itu akan sama dengan konflik kita, ia menjawab, "Tidak, tentu saja tidak. Tempat ini berbeda; tempat ini selalu berbeda." Entah bagaimana, apa yang ia lihat pada orang lain tampaknya tidak berlaku baginya.

Kebutaan rentang waktu (*duration blindness*) yang dialami oleh pengungsi usia baya ini sungguh penyakit yang mewabah. Belakangan, ketika saya memutuskan menghindari obsesi pengungsi itu terhadap asal-usulnya (pengaruh asal-usul di kalangan pengungsi biasanya merasuk agak terlalu dalam), saya sengaja mempelajari kepustakaan tentang pengungsi dengan teliti agar tidak terjebak dalam nostalgia yang berlebihan. Para pengungsi ini tampak seperti menjadi tahanan kenangan mereka yang idealis tentang asal-usul dan kampung halaman—mereka duduk berkumpul bersama sesama narapidana masa lampau untuk mengobrol tentang negeri asal, dan makan penganan tradisional mereka, sementara musik asli dimainkan sebagai latar belakang. Mereka terus berkhayal makin jauh dari kenyataan, membayangkan skenario-skenario alternatif yang menurut mereka dapat terjadi dan dengan demikian tidak mengantar mereka ke situasi sejarah yang nyata, misalnya, "Andai Syah tidak menunjuk orang yang tidak berkompeten ini sebagai perdana

menteri, kita barangkali masih di sana." Mereka beranggapan seolah-olah peristiwa sejarah yang tidak terduga itu memiliki penyebab yang jelas, serta bahwa bencana yang telah terjadi seharusnya dapat dicegah dengan meniadakan penyebab yang jelas tersebut. Maka saya menyelidiki semua pengungsi atau pelarian yang dapat saya temukan guna mendapatkan informasi tentang perilaku mereka selama pengungsian. Hampir semuanya bertindak dengan cara yang sama.

Anda mungkin sering mendengar cerita tentang pengungsi Kuba dengan koper yang sebagian belum dibongkar padahal mereka datang ke Miami pada tahun 1960-an "hanya untuk beberapa hari" sesudah rezim Castro merebut kekuasaan. Dan pengungsi Iran di Paris serta London yang melarikan diri dari Republik Islam pada tahun 1978 berpikir bahwa kepergian mereka hanya sebuah liburan singkat. Sebagian masih menunggu, lebih dari seperempat abad kemudian, untuk pulang ke negeri asal. Banyak warga Rusia yang meninggalkan negeri itu pada tahun 1917, seperti penulis Vladimir Nabokov, menetap di Berlin, barangkali supaya tidak terlalu jauh seandainya saat untuk kembali telah tiba. Nabokov sendiri selama hidupnya tidak tinggal menetap di satu rumah. Yang jelas, ia tidak pernah meninggalkan gaya hidupnya yang mewah, sampai saat ia menjalani akhir hidupnya di Montreux Palace Hotel di Danau Jenewa.

Sudah tentu kekeliruan dalam peramalan itu antara lain dipengaruhi oleh pikiran-pikiran khayal, harapan yang membabi-buta, tetapi pengetahuan pun sangat berperan dalam hal ini. Dinamika konflik Lebanon jelas sangat sulit diramalkan, tetapi pola pikir orang setelah menelaah kejadian-kejadian tersebut menunjukkan sebuah konstanta: hampir semua orang yang peduli tampaknya yakin bahwa mereka paham tentang apa yang sedang terjadi. Setiap hari muncul peristiwa-peristiwa yang benar-benar menyimpang dari ramalan mereka, tetapi mereka tidak bisa menerima bahwa mereka tidak meramalkan kejadian-kejadian itu. Sebagian besar yang terjadi dianggap gila ketika berada di masa lalu. Namun, kejadian-kejadian tadi tidak tampak segila itu *setelah* terjadi. Plausibilitas retrospektif ini menyebabkan suatu kejadian tidak terlalu langka dan mudah dibayangkan. Belakangan saya menemukan ilusi yang sama persis ketika memahami sukses bisnis dan pasar modal.

Sejarah Tidak Merangkak, tetapi Melompat

Belakangan, sewaktu membayangkan kembali kejadian-kejadian di masa perang dalam ingatan saya ketika saya merumuskan gagasan-gagasan saya tentang persepsi atas peristiwa-peristiwa acak, saya mengembangkan kesan kuat bahwa pikiran kita adalah mesin-mesin yang dahsyat dalam urusan penjelasan, yang mampu membuat penjabaran tentang hampir segala hal, yang mampu menyajikan penjelasan tentang segala macam fenomena, meskipun umumnya tidak mampu menerima gagasan bahwa sesuatu tidak dapat diramalkan. Peristiwa-peristiwa ini tidak dapat diterangkan, tetapi orang-orang yang pandai merasa mampu menyediakan penjelasan yang meyakinkan tentang semuanya—sesudah kejadian. Lebih dari itu, makin cerdas seseorang, penjelasannya dianggap makin baik. Yang lebih mengkhawatirkan, semua kepercayaan dan keyakinan ini secara logika tampak berhubungan dan tidak memperlihatkan inkonsistensi.

Maka saya meninggalkan tempat yang disebut Lebanon sewaktu masih remaja. Tetapi, karena banyak kerabat dan teman saya tetap tinggal di sana, saya terus kembali ke sana untuk berkunjung, terutama selama perang saudara. Perang itu tidak tanpa jeda: ada masa-masa ketika pertempuran diselingi dengan solusi-solusi yang "permanen". Saya merasa lebih dekat dengan akar saya selama masa-masa sulit dan merasakan dorongan untuk pulang dan menunjukkan dukungan kepada mereka yang masih tinggal di sana, yang sering patah semangat akibat ditinggalkan oleh teman-teman yang mampu mendapatkan tempat yang aman, baik secara ekonomi maupun fisik, dan hanya pulang untuk berlibur selama masa-masa buruk dalam konflik ini. Saya tidak dapat bekerja atau membaca ketika saya berada di luar Lebanon, sementara teman-teman saya terancam maut. Tetapi, aneh sekali, saya tidak terlalu cemas soal kejadian yang sama dan bisa mengerahkan kemampuan otak saya tanpa rasa bersalah setiap kali berada di dalam wilayah Lebanon. Yang menarik, orang justru senang berpesta selama perang, bahkan lebih menyukai kemewahan, menjadikan lawatan-lawatan saya ke sana sangat menarik selama perang berkecamuk.

Ada beberapa pertanyaan yang sulit. Bagaimana orang bisa meramalkan bahwa bangsa yang tampaknya cocok dijadikan model toleransi

dapat menjadi bangsa paling barbar dalam semalam? Mengapa perubahan itu begitu mendadak? Saya pada awalnya mengira bahwa perang Lebanon sungguh mustahil diprakirakan, tidak seperti konflik-konflik lain, juga bahwa orang Levantin sebagai sebuah ras terlalu rumit untuk dijabarkan. Belakangan saya pelan-pelan sadar, sewaktu saya mulai mencermati semua peristiwa besar dalam sejarah, bahwa ketidakteraturan mereka bukan sebuah sifat lokal.

Penduduk Levantin entah bagaimana telah menjadi produsen massal peristiwa sebab-akibat yang tidak terduga oleh siapa pun. Siapa yang telah meramalkan kebangkitan Kristianitas sebagai sebuah agama yang dominan di seputar Laut Tengah, dan di dunia Barat? Catatan sejarah orang Romawi tentang periode tersebut bahkan tidak bercerita mengenai kehadiran agama baru itu—peneliti sejarah seputar Kristianitas tidak habis pikir soal ketiadaan laporan yang semestinya hangat untuk masa itu. Tampaknya, sedikit sekali orang penting yang ambil pusing soal sekelompok sempalan Yahudi ini sampai cukup serius untuk membayangkan bahwa kelompok tersebut akan berkembang menjadi besar sekali. Kita hanya mempunyai sebuah rujukan kontemporer tentang Yesus dari Nazaret—dalam *Perang Yahudi* karya Josephus—yang tidak mustahil ditambahkan belakangan oleh seorang penyalin yang telah beragama Kristen. Bagaimana dengan agama kompetitif yang muncul tujuh abad kemudian; siapa yang pernah meramalkan bahwa sekumpulan orang berkuda akan menyebarkan kekuasaan dan hukum Islam mereka dari jazirah India sampai Spanyol hanya dalam tempo beberapa tahun? Bahkan lebih dahsyat daripada perkembangan Kristianitas, penyebaran Islam (atau edisi ketiga, kata orang yang meyakininya) sepenuhnya tidak dapat diramalkan; banyak peneliti sejarah yang mempelajari catatan ini terkejut habis oleh betapa cepat perubahan itu terjadi. Georges Duby, misalnya, mengungkapkan rasa takjubnya ketika menyaksikan bagaimana Hellenisme Levantin yang berusia hampir sepuluh abad dengan cepat terhapus "dalam sekali tebasan pedang". Pemegang jabatan yang sama di jurusan sejarah Collège de France, Paul Veyne, dengan fasih berbicara tentang penyebaran agama "seperti *bestseller*"—sebuah pembandingan yang menunjukkan betapa fenomena itu tidak dapat diramalkan. Diskontinuitas dalam kronologi kejadian macam ini tidak

menjadikan profesi ahli sejarah terlalu mudah: penelitian yang lama dan cermat terhadap masa lalu secara sangat terperinci tidak banyak mengajarkan soal pola pikir Sejarah; ia hanya memberi Anda ilusi untuk memahaminya.

Sejarah dan masyarakat tidak merangkak. Mereka melompat. Mereka beralih dari serpihan yang satu ke serpihan yang lain, dengan sedikit getaran di antaranya. Namun, kita (dan para peneliti sejarah) senang memercayai kemajuan-kemajuan kecil yang dapat diramalkan.

Ini mengejutkan saya, sebuah keyakinan yang sejak itu tidak pernah meninggalkan saya, bahwa kita tak lain adalah sebuah mesin yang dahsyat untuk melihat ke belakang, juga bahwa manusia adalah makhluk paling hebat dalam mendelusi diri. Setiap tahun yang berlalu menambah kepercayaan saya tentang distorsi tersebut.

Buku Harian Tersayang: Tentang Sejarah yang Berlari Mundur

Semua peristiwa menghadirkan diri di depan kita dalam keadaan terdistorsi. Perhatikan sifat dasar informasi: jutaan, atau bahkan miliaran, fakta kecil yang sudah ada sebelum sebuah peristiwa terjadi, belakangan, hanya sebagian kecil akan terbukti terkait dengan pemahaman Anda tentang peristiwa itu. Karena memori Anda terbatas dan tersaring, Anda akan cenderung mengingat data yang langsung berkesesuaian dengan fakta, kecuali Anda menyukai tokoh Funes dalam cerita pendek karya Jorge Luis Borges, "Funes, the Memorious", yang tidak pernah melupakan apa pun sehingga hidupnya sangat terbebani dengan setumpuk informasi yang belum diproses. (Ia tidak dikaruniai umur panjang.)

Pertemuan pertama saya dengan distorsi retrospektif adalah sebagai berikut. Sewaktu masih kanak-kanak, saya adalah pembaca yang rakus. Meskipun tidak selalu membaca, saya menghabiskan fase pertama perang di sebuah ruang bawah tanah, dan terpaksa mengisi sebagian besar waktu di situ untuk melahap bermacam-macam buku. Sekolah diliburkan dan hujan roket seperti tidak pernah reda. Tinggal di situ jelas sangat membosankan. Kecemasan saya terutama adalah bagaimana mengatasi kejemuan dan apa yang harus dibaca berikutnya*—walaupun terpaksa

membaca karena tidak dapat melakukan kegiatan lain tidak senikmat membaca karena keinginan sendiri. Saya ingin menjadi ahli filsafat (sekarang pun masih), maka waktu itu saya merasa bahwa saya harus mulai menabung dengan memaksakan diri mempelajari gagasan-gagasan orang lain. Situasi mendorong saya mempelajari karya-karya penelitian dan laporan-laporan umum tentang perang dan konflik, sambil berusaha menjelajah sampai ke pusat Sejarah, berusaha memahami cara kerja mesin raksasa yang membangkitkan peristiwa-peristiwa.

Yang mengejutkan, buku yang memengaruhi saya bukan ditulis oleh seseorang yang memang menggeluti hal-ihwal pikiran manusia, melainkan oleh seorang jurnalis: *Berlin Diary: The Journal of a Foreign Correspondent, 1934–1941*, karya William Shirer. Shirer adalah koresponden sebuah radio, yang terkenal dengan bukunya, *The Rise and Fall of the Third Reich*. Kebetulan sekali, bagi saya, jurnal tersebut menawarkan sebuah perspektif yang tidak lazim. Sebelumnya, saya telah membaca (atau membaca tentang) karya-karya Hegel, Marx, Toynbee, Aron, dan Fichte tentang filsafat sejarah dan sifat-sifatnya, kemudian berpikir bahwa saya tidak tahu banyak tentang konsep-konsep dialektika, sampai ke tingkat yang membuat saya terdorong untuk memahami teori-teori tersebut. Tidak banyak yang bisa saya tangkap, kecuali bahwa sejarah mempunyai logika tertentu serta bahwa segala sesuatu berkembang melalui kontradiksi (atau lawan) dalam cara yang meningkatkan umat manusia ke bentuk peradaban yang lebih tinggi—atau semacam itu. Hal ini terdengar mirip dengan teori-teori yang pernah saya baca mengenai perang di Lebanon. Sampai hari ini, saya terus mengejutkan orang-orang yang mengajukan pertanyaan konyol kepada saya tentang buku apa yang telah "membentuk pikiran saya" dengan berkata kepada mereka bahwa buku ini telah mengajari saya (walaupun tidak disengaja) paling banyak tentang filsafat dan sejarah teoretis—dan, seperti akan kita saksikan, juga tentang sains, karena dari situ saya belajar tentang perbedaan antara proses maju dan mundur.

---

* Benoît Mandelbrot, yang mempunyai pengalaman serupa pada usia kurang lebih sama, walaupun hampir empat dasawarsa sebelumnya, mengenang masa perangnya sendiri sebagai masa panjang yang sangat menjemukan dengan sesekali diselingi saat yang sangat menakutkan.

Bagaimana? Sederhananya, buku harian memang dimaksudkan untuk menggambarkan kejadian-kejadian *sewaktu sedang terjadi*, bukan sesudahnya. Saya sedang berada di sebuah ruang bawah tanah, sementara sejarah—dengan suara kencang—tengah menyingkapkan diri di atas saya (bunyi ledakan bom membuat saya terjaga sepanjang malam). Saya remaja yang pernah menghadiri upacara penguburan teman-teman kelas sendiri. Saya pernah mengalami penyingkapan Sejarah yang bukan cuma teori dan saya pun ketika itu sedang membaca pengalaman orang lain yang pernah mengalami sendiri sejarah serupa dalam hidupnya. Waktu itu saya berusaha menggunakan pikiran saya untuk membuat sebuah representasi mirip film tentang masa mendatang dan sadar bahwa hasilnya tidak begitu jelas. Saya sadar bahwa jika saya baru menulis tentang kejadian-kejadian itu beberapa saat kemudian, tulisan itu tampaknya akan lebih… seperti *sejarah*. Dalam hal ini ada perbedaan antara *sebelum* dan *sesudah*.

Buku harian itu sengaja ditulis ketika Shirer belum tahu tentang apa yang akan terjadi berikutnya, ketika informasi yang tersedia baginya belum dikorupsi oleh hasil-hasil yang diperoleh belakangan. Beberapa komentar di sana-sini membuat pembaca lebih paham, khususnya tentang keyakinan orang Prancis bahwa fenomena Hitler adalah sebuah fenomena yang fana. Hal ini menerangkan mengapa mereka tidak memiliki persiapan dan, karena itu, takluk dengan cepat sekali. Tak sekali pun sebelum kejadian itu orang tahu bahwa kekalahan total itu bukan sesuatu yang mustahil.

Meskipun kita memiliki memori yang sangat tidak stabil, sebuah buku harian menyediakan fakta-fakta tak terhapuskan yang telah dicatat pada saat atau segera setelah kejadian; laporan ini dengan demikian memungkinkan fiksasi sebuah persepsi sesuai dengan aslinya dan belakangan memungkinkan kita mempelajari kejadian-kejadian itu sesuai dengan konteks masing-masing. Sekali lagi, yang penting di sini adalah makna metode deskripsi kejadian, bukan eksekusinya. Sesungguhnya, tidak mustahil bagi Shirer dan para editornya untuk sedikit berbohong, karena buku itu diterbitkan pada tahun 1941 dan para penerbitnya, yang saya ketahui kemudian, lebih berkepentingan dengan penyebaran karya itu kepada masyarakat umum ketimbang menyajikan penggambaran tulus sang penulis ketika pikirannya tidak mengalami

distorsi retrospektif. (Yang saya maksudkan dengan "berbohong" di sini adalah menghilangkan unsur-unsur tertentu, pada saat buku diterbitkan, yang ternyata tidak berkesesuaian dengan kejadian, dengan tujuan membuat masyarakat calon pembaca lebih berminat. Memang proses penyuntingan dapat menyebabkan distorsi yang luar biasa, khususnya ketika pengarang mendapat bantuan dari seorang "editor yang bagus".) Kendati demikian, membaca buku Shirer memberi saya sebuah intuisi tentang kerja sejarah. Orang akan mengira bahwa siapa pun yang hidup pada awal Perang Dunia II pastilah mempunyai firasat bahwa sesuatu yang dahsyat sedang terjadi. Padahal sama sekali tidak begitu.*

Bagi saya, buku harian Shirer menjadi sebuah program pelatihan dalam dinamika ketidakpastian. Saya ingin menjadi seorang filsuf, tanpa tahu pada waktu itu bagaimana cara kebanyakan filsuf profesional mencari nafkah. Gagasan itu mendorong saya bertualang (meski bukan bertualang dalam ketidakpastian), termasuk dalam bidang matematika dan pengetahuan alam.

Pendidikan dalam Sebuah Taksi

Saya ingin memperkenalkan unsur ketiga dalam tiga serangkai ini, sisi negatif pembelajaran, sebagai berikut. Saya pernah mencermati kakek saya, yang pernah menjadi menteri pertahanan, dan belakangan menjadi menteri dalam negeri dan wakil perdana menteri di awal meletusnya perang, sebelum karier politiknya meredup. Meskipun punya jabatan tinggi, dia tampaknya tak lebih tahu dibandingkan sopir pribadinya, Mikhail. Namun, tidak seperti kakek saya, Mikhail biasa mengulang ungkapan "Allah Mahatahu" ketika diminta berkomentar tentang suatu kejadian, mengalihkan tugas untuk memahami sesuatu kepada Yang Di Atas.

---

* Peneliti sejarah Niall Ferguson menunjukkan bahwa, terlepas dari semua laporan baku tentang sebab-musabab Perang Besar, yang bercerita tentang "ketegangan yang bertumpuk" dan "krisis yang memuncak", konflik terjadi sebagai sebuah kejutan. Hanya secara retrospektif peristiwa itu tampak sebagai sesuatu yang tak dapat dihindari oleh para peneliti sejarah yang menengok ke belakang. Ferguson menggunakan sebuah argumentasi empiris yang cerdas untuk mengedepankan gagasannya: ia mengamati harga-harga *imperial bond*, yang dalam situasi normal menunjukkan antisipasi investor

Saya melihat bahwa orang-orang yang sangat cerdas dan terpelajar pada dasarnya tidak lebih unggul daripada sopir-sopir taksi dalam hal membuat prediksi, tetapi ada perbedaan yang sangat penting di antara mereka. Sopir taksi tidak percaya bahwa pemahaman mereka sama dengan pemahaman orangorang terpelajar—mereka tahu sekali bahwa mereka bukan pakar. Tidak ada orang yang tahu tentang segala sesuatu, tetapi para pemikir elite mengira bahwa mereka tahu lebih banyak dibanding makhluk-makhluk lain karena mereka adalah pemikir elite, dan kalau Anda termasuk dalam sebuah kelompok elite, Anda secara otomatis tahu lebih banyak daripada yang bukan anggota kelompok elite.

Selain pengetahuan, informasi pun dapat menjadi sesuatu yang meragukan. Saya sempat memperhatikan bahwa hampir setiap orang tahu tentang peristiwa-peristiwa saat ini secara sangat terperinci. *Overlap* antara surat kabar satu dan surat kabar lain begitu besar sehingga Anda akan memperoleh informasi justru lebih sedikit ketika semakin banyak Anda membaca. Namun, setiap orang begitu ingin menjadi akrab dengan setiap fakta sehingga mereka membaca setiap dokumen yang baru dicetak dan mendengarkan semua stasiun radio seolah-olah jawaban yang dahsyat akan diungkapkan bagi mereka dalam pemberitaan selanjutnya. Orang-orang menjadi ensiklopedia tentang siapa telah bertemu dengan siapa dan politisi mana mengatakan apa kepada politisi lain (dan dengan nada suara seperti apa: "Apakah ia lebih akrab daripada biasanya?"). Namun tidak ada manfaatnya.

PENGOTAK-NGOTAKAN

Saya juga memperhatikan selama perang Lebanon bahwa para wartawan cenderung bergerombol, tidak hanya seputar pandangan-pandangan yang sama, tetapi sering juga seputar kerangka analisis yang sama. Mereka menetapkan tingkat kepentingan yang sama terhadap kumpulan-

terhadap kebutuhan keuangan pemerintah dan cenderung turun dalam situasi konflik karena perang menyebabkan defisit yang parah. Namun, harga surat-surat berharga itu tidak mencerminkan antisipasi terhadap perang. Perhatikan bahwa studi ini juga menggambarkan bagaimana penelitian terhadap harga dapat menyediakan jalan yang baik untuk memahami sejarah.

kumpulan situasi yang sama dan memasukkan realitas ke dalam kategori -kategori yang sama—sekali lagi ini manifestasi Platonisitas, keinginan untuk menjejalkan realitas ke dalam bentuk-bentuk yang mudah dicerna. Selanjutnya apa yang oleh Robert Fisk disebut "jurnalisme hotel" menambah penularan mental tersebut. Sementara Lebanon dalam jurnalisme terdahulu adalah bagian dari kawasan yang disebut Levant, yakni bagian timur Laut Tengah, sekarang tiba-tiba menjadi bagian dari Timur Tengah, seolah-olah ada orang yang berusaha memindahkannya lebih dekat ke gurun pasir Arab Saudi. Pulau Siprus, sekitar 90 kilometer dari kampung halaman saya di Lebanon sebelah utara, dengan makanan, gereja, dan adat-istiadat hampir sama, tiba-tiba menjadi bagian dari Eropa (tentu saja penduduknya, baik di Siprus barat maupun timur, belakangan terkondisikan oleh pandangan tersebut). Sementara di masa lampau orang telah membuat pembedaan antara kawasan Laut Tengah dan bukan Laut Tengah (yakni antara negeri minyak zaitun dan negeri mentega), pada tahun 1970-an pembedaan itu menjadi antara Eropa dan bukan Eropa. Dengan Islam menjadi pasak di antara keduanya, tak seorang pun tahu di mana harus menempatkan penduduk asli Kristen (atau Yahudi) yang berbicara bahasa Arab dalam kisah tersebut. Kategorisasi memang perlu untuk manusia, tetapi menjadi penyebab penyakit ketika dipandang sebagai sesuatu yang definitif, yang mencegah orang memandang perbatasan sebagai sesuatu yang kabur, apalagi kemungkinan mengubah kategori. Biang keladi dalam hal ini adalah penularan. Apabila Anda memilih seratus orang jurnalis berpikiran bebas yang mampu melihat faktor-faktor tanpa pengaruh dari sesama jurnalis, Anda akan memperoleh seratus pandangan yang berbeda. Namun, proses yang menjadikan orang-orang ini membuat laporan seirama menyebabkan dimensionalitas pandangan mereka menyusut secara luar biasa—mereka cenderung menyelaraskan pandangan-pandangan dan menggunakan apa pun yang sama sebagai pemicu. Sebagai contoh, ketika berbicara tentang Lebanon pada masa itu, semua wartawan menyebut masa itu sebagai "tahun delapan puluhan yang bergejolak", dengan mengandaikan ada sesuatu yang sangat khusus dalam dasawarsa itu. Dan selama gelembung Internet pada akhir tahun 1990-an, para jurnalis sepakat tentang indikator-indikator

gila sebagai penjelasan untuk mutu perusahaan-perusahaan kacangan yang pada masa itu sangat diinginkan oleh setiap orang.*

Jika Anda ingin melihat apa yang saya maksudkan dengan kategori yang sembarangan itu, coba perhatikan situasi politik yang terpolarisasi. Apabila suatu ketika makhluk Mars berkunjung ke bumi, cobalah menjelaskan kepadanya mengapa mereka yang lebih suka mengizinkan pemusnahan janin dalam rahim seorang ibu juga menentang hukuman mati. Atau cobalah menerangkan kepadanya mengapa mereka yang menerima aborsi dianggap pasti mendukung pengenaan pajak tinggi tetapi menentang militerisme. Mengapa mereka yang lebih menyukai kebebasan seks harus diperlawankan dengan penganut pasar bebas?

Saya menemukan sesuatu yang konyol dalam pengotak-ngotakan ini ketika saya masih sangat muda. Setelah beberapa rangkaian kejadian yang konyol, dalam perang saudara Lebanon, golongan Kristen menjadi kelompok yang mendukung pasar bebas dan sistem kapitalis—yang oleh seorang jurnalis disebut "golongan Kanan"—sedangkan golongan Islam menjadi kelompok sosialis, dengan dukungan dari rezim-rezim komunis (*Pravda*, organ rezim komunis, menyebut mereka "pejuang berani mati", walaupun tak lama kemudian, ketika Rusia menyerbu Afganistan, orang Amerika justru yang menjalin kontak dengan Bin Laden dan sekutu-sekutu muslimnya).

Cara terbaik untuk membuktikan sifat acak dalam kategori ini serta efek penularan yang dihasilkannya adalah mengingat seberapa sering pengotak-ngotakan ini berubah arah dalam sejarah. Persekutuan saat ini antara fundamentalis Kristen dan lobi Israel sudah pasti terasa membingungkan bagi kaum intelektual abad ke-19—dahulu orang Kristen biasa bersikap anti-Semit, sedangkan orang Islam dikenal sebagai pelindung orang Yahudi, yang lebih mereka sukai daripada orang Kristen. Orang yang memperjuangkan kemerdekaannya sendiri biasa disebut golongan sayap kiri. Yang menarik bagi saya sebagai peneliti probabilitas adalah peristiwa acak tertentu membuat sebuah kelompok

* Kita akan melihat dalam Bab 10 beberapa uji kuantitatif yang cerdas untuk membuktikan upaya penggiringan semacam itu; mereka membuktikan bahwa, dalam banyak hal, perbedaan di antara pandangan-pandangan itu ternyata lebih sempit daripada perbedaan antara pandangan rata-rata dan kebenaran.

yang semula mendukung sebuah prinsip ternyata mempersekutukan diri dengan kelompok lain yang mendukung prinsip lain, sehingga keduanya melebur menjadi satu... sampai tiba-tiba terpisah secara mengejutkan.

Kategorisasi selalu mereduksi kompleksitas yang sesungguhnya. Ini manifestasi pembangkit Black Swan, yakni Platonisitas tak tergoyahkan seperti yang saya definisikan dalam Prolog. Reduksi apa pun di dunia sekitar kita dapat memberikan akibat yang eksplosif karena ada beberapa sumber ketidakpastian yang tidak disertakan; reduksi itu bisa membuat kita keliru memahami hal-ihwal yang membentuk dunia. Sebagai contoh, Amerika mengira bahwa penganut Islam radikal (dan nilai-nilai yang mereka usung) adalah sekutu yang tepat dalam menghadapi ancaman komunisme, maka Amerika membantu perkembangan mereka, sampai kelompok itu mengirimkan dua buah pesawat ke pencakar langit kembar di Manhattan.

Perang Lebanon telah berjalan selama beberapa tahun dan saat itu saya sedang kuliah di Wharton School pada usia 22 tahun ketika sebuah gagasan tentang pasar yang efisien mampir di kepala saya—gagasan yang percaya bahwa tidak ada cara untuk mendapatkan untung dari bisnis sekuritas karena instrumen ini telah secara otomatis memberikan semua informasi yang tersedia. Informasi publik dengan demikian tidak berguna, khususnya bagi seorang pengusaha, karena ada kemungkinan bahwa harga-harga sudah "menyertakan" semua informasi, dan kabar yang telah diterima oleh berjuta orang lain tak memberi Anda keuntungan yang nyata. Mudah ditebak bahwa pasti ada di antara beratus orang lain yang membaca informasi itu akan membeli sekuritas dan, karena itu, membuat harga terdongkrak. Sejak itu, saya berhenti membaca surat kabar dan menonton televisi, yang membuat waktu luang saya jauh lebih banyak (misalnya satu jam atau lebih dalam sehari, waktu yang cukup untuk membaca lebih dari seratus buku lagi dalam setahun, yang, setelah beberapa dasawarsa, mulai menggunung). Namun, argumentasi ini sama sekali bukan alasan sepenuhnya untuk pernyataan resmi saya tentang menghindari surat kabar, karena kita akan melihat manfaat lebih jauh dari upaya menghindari racun informasi. Itu awalnya sebuah pembenaran yang jelas untuk tidak memusingkan masalah-masalah kecil dalam bisnis, sebuah alibi yang sempurna karena saya menemukan tak

ada yang menarik soal detail dalam dunia bisnis—tidak anggun, tidak menarik, angkuh, rakus, bodoh, egois, dan membosankan.

Mana Pertunjukannya?

Mengapa seseorang yang mempunyai rencana untuk menjadi seorang "filsuf" atau lebih tepat ingin menjadi "filsuf sejarah yang ilmiah" ternyata terdampar di sekolah bisnis atau tepatnya di Wharton School, masih belum saya pahami. Di situ saya melihat bahwa penyebabnya bukan hanya ulah beberapa politisi iseng di sebuah negeri yang kecil dan antik (dengan sopirnya yang filosofis, Mikhail) yang tidak tahu apa yang sedang terjadi. Bagaimanapun, orang-orang di negara kecil memang diharapkan *tidak tahu* apa yang sedang terjadi. Yang saya lihat adalah bahwa di salah satu sekolah bisnis paling bergengsi di dunia, di negara yang paling berjaya dalam sejarah dunia, eksekutif di perusahaan-perusahaan yang paling berkuasa berdatangan untuk bercerita tentang apa yang mereka kerjakan untuk mencari nafkah, dan tidak mustahil mereka pun tidak tahu apa yang sedang terjadi. Yang jelas, dalam pikiran saya, peristiwa ini jauh lebih dari sekadar sebuah kemungkinan. Saya merasakan pada tulang punggung saya ada beban dari arogansi umat manusia yang epistemik.*

Saya menjadi obsesif. Pada waktu itu, saya mulai menjadi sadar tentang subjek saya—*peristiwa berpengaruh yang sangat mustahil*. Dan bukan hanya para eksekutif berbusana lengkap dan tampil berwibawa yang biasanya terkecoh oleh kemujuran yang kental ini, tetapi juga orang-orang yang sangat terpelajar. Kesadaran inilah yang mengubah Black Swan saya dari masalah untung-rugi dalam bisnis menjadi masalah pengetahuan dan sains. Gagasan saya adalah bahwa selain sebagian karya ilmiah tidak berguna dalam kehidupan nyata, karena mereka meremehkan dampak unsur yang sangat mustahil (atau membuat kita mengabaikannya), banyak di antara mereka mungkin sesungguhnya menciptakan Black Swan. Ini bukan hanya kesalahan taksonomi yang dapat membuat Anda tidak lulus mata kuliah ornitologi. Saya mulai melihat konsekuensi gagasan tersebut.

---

* Saya selanjutnya sadar bahwa kekuatan dahsyat sistem pasar bebas adalah kenyataan bahwa para eksekutif perusahaan tidak perlu tahu tentang apa yang sedang terjadi.

8¾ PON KEMUDIAN

Empat setengah tahun setelah lulusan dari Wharton (dan 8¾ pon lebih berat), pada 19 Oktober 1987, saya berjalan kaki pulang dari kantor saya di bank investasi Credit Suisse First Boston di Midtown Manhattan ke Upper East Side. Saya berjalan pelan-pelan, karena saya dalam keadaan bingung.

Hari itu saya melihat sebuah peristiwa finansial yang traumatik: kehancuran pasar paling besar dalam sejarah (modern). Yang menjadikan peristiwa itu lebih traumatik adalah ia terjadi pada masa ketika, menurut kita, kita telah cukup canggih dalam mencegah atau setidaknya meramalkan dan mengendalikan kejutan-kejutan besar, terlebih dengan kehadiran para ekonom yang pandai bicara dan telah di-Platonifikasi (dengan persamaan berbasis kurva mirip lonceng mereka). Keambrukan itu bahkan bukan akibat berita heboh apa pun. Kejadiannya sungguh di luar dugaan siapa pun, termasuk sampai sehari sebelumnya—bahkan andai saya menyebutkan kemungkinan itu, saya pasti akan disebut sebagai orang yang tidak waras. Peristiwa itu layak disebut sebagai sebuah Black Swan, tetapi pada waktu itu saya belum mengetahui penjabarannya.

Saya berpapasan dengan seorang teman kerja yang bernama Demetrius di Park Avenue, dan, begitu saya mulai berbincang dengannya, seorang perempuan yang sangat gelisah, dan tidak mampu mengendalikan diri lagi, langsung menyela percakapan kami: "Hei, apakah Anda berdua tahu apa yang sedang terjadi?" Sesama pejalan kaki yang berada di dekat kami tampak bingung. Tidak lama sebelumnya, saya telah melihat beberapa orang dewasa diam-diam menangis di ruang transaksi di First Boston. Saya telah menghabiskan satu hari di titik pusat kejadian itu, menyaksikan orang-orang terkejut dan panik berlari-lari seperti kelinci yang takut tertabrak mobil. Sesampainya saya di rumah, sepupu saya Alexis menelepon untuk bercerita bahwa tetangganya bunuh diri, melompat dari lantai atas apartemennya. Sebelumnya, tidak ada kejadian yang terasa aneh sama sekali. Rasanya seperti Lebanon, kendati sangat berbeda: karena telah melihat keduanya, saya terkejut ketika melihat bahwa masalah finansial yang berat ternyata bisa menimbulkan demoralisasi lebih parah daripada perang (hanya dengan pertimbangan

bahwa masalah keuangan dengan rasa terhina yang menyertainya dapat mengantar ke bunuh diri, padahal perang tampaknya tidak sampai secara langsung berakibat demikian).

Saya tidak menginginkan kemenangan ala Raja Pyrrhus: secara intelektual saya telah terbukti benar, tetapi saya takut menjadi terlalu benar sambil melihat sistem runtuh di depan hidung saya. Saya sungguh tidak ingin menang dengan cara *itu*. Saya akan selalu teringat mendiang Jimmy P. yang ketika melihat kekayaan netonya sedang terkuras, masih setengah bercanda dengan memohon agar harga pada layar berhenti bergerak.

Namun, saya langsung sadar bahwa ketika itu saya tidak peduli sama sekali soal uang. Saya mengalami perasaan paling aneh yang pernah saya alami dalam hidup saya; hiruk-pikuk yang luar biasa itu memberikan tanda kepada saya bahwa *saya benar*, tanda yang begitu jelas sampai membuat tulang-tulang saya gemetar. Saya belum pernah merasakannya lagi sejak itu dan tidak akan pernah bisa menerangkannya kepada orang yang belum pernah mengalaminya. Yang saya rasakan adalah sebuah sensasi fisik, barangkali suatu campuran antara gembira, bangga, dan teror.

Dan saya merasa terbukti benar? Bagaimana caranya?

Selama satu atau dua tahun sesudah kedatangan saya di Wharton, saya telah mengembangkan sebuah keahlian khusus yang aneh tetapi tepat: menebak peristiwa langka dan tak terduga, yakni peristiwa-peristiwa yang berada di *lipatan Platonik*, dan dianggap "tidak dapat dipahami" oleh "pakar-pakar" Platonik. Ingat bahwa lipatan Platonik adalah tempat penggambaran kita tentang realitas tidak berlaku lagi—tetapi kita tidak menyadarinya.

Pekerjaan saya pada siang hari pada waktu itu berurusan dengan bidang yang disebut *quantitative finance*. Namun, selain sebagai seorang "*quant*", saya bekerja sebagai seorang pialang—*quant* adalah sebutan untuk seorang ilmuwan yang menerapkan model-model matematika untuk data keuangan (atau sosial ekonomi) dan instrumen-instrumen keuangan yang kompleks. Yang berbeda adalah saya menjadi *quant* dengan pola pikir yang sangat berlawanan: saya mempelajari kekurangan-kekurangan dan batas-batas pada model-model ini, mencari *lipatan Platonik* tempat model-model tersebut tidak berlaku lagi. Saya juga melibatkan diri dalam perdagangan spekulatif, yang jarang bagi para *quant* karena mereka

biasanya tidak boleh "mengambil risiko", karena peran mereka dibatasi pada analisis, bukan pada pengambilan keputusan. Saya yakin bahwa saya sungguh tidak kompeten dalam meramalkan harga-harga pasar—namun, orang lain pun pada umumnya tidak kompeten tetapi tidak tahu, atau tidak tahu bahwa mereka mengambil risiko yang besar sekali. Kebanyakan pialang seperti bayi yang "mengambil uang receh di depan mesin penggilas jalan", sebuah perbuatan yang sangat berbahaya tetapi tidak disadari oleh pelakunya. Sedangkan yang saya kerjakan cocok bagi Anda yang tidak menyukai risiko, sadar tentang risiko, atau memiliki kewaspadaan sangat tinggi.

Begitu pula, kelengkapan teknik yang dimiliki oleh seorang *quant* (perpaduan antara matematika terapan, *engineering*, dan statistik), selain ketekunan dalam bekerja, ternyata berguna sekali bagi seseorang yang ingin menjadi filsuf.* Pertama, ketika Anda menghabiskan beberapa dasawarsa untuk melakukan kerja empiris besar-besaran terhadap data dan mengambil risiko-risiko berdasarkan studi-studi tersebut, Anda dapat dengan mudah menemukan unsur-unsur dalam tekstur dunia yang tidak berani dilihat oleh para "pemikir" ala Plato akibat cuci otak yang kelewat sukses. Kedua, pengalaman ini memungkinkan saya menjadi orang yang formal dan sistematik dalam berpikir, alih-alih terbuai dalam dunia komedi. Akhirnya, baik filsafat sejarah maupun epistemologi (filsafat pengetahuan) tampaknya tak terpisahkan dari studi empiris terhadap

---

* Saya mempunyai spesialisasi dalam instrumen-instrumen finansial rumit yang disebut "derivatif", yakni instrumen-instrumen yang memerlukan matematika tingkat lanjut—tetapi kesalahan akibat penggunaan matematika yang keliru dalam hal ini justru paling besar. Subjek tersebut masih baru pada waktu itu dan cukup menarik bagi saya untuk dijadikan penelitian dalam program doktor saya.

Perhatikan bahwa saya tidak dapat membangun sebuah karier hanya dengan menebak-nebak Black Swan—tak ada peluang yang memadai untuk dipertukarkan. Di pihak lain, saya dapat menghindar dari pertemuan dengan Black Swan dengan melindungi portofolio saya dari kerugian yang besar. Maka, guna meniadakan ketergantungan kepada keacakan, saya memusatkan perhatian kepada inefisiensi teknis antara instrumen-instrumen yang rumit, kemudian mengeksploitasi peluang-peluang tersebut tanpa bertemu dengan kejadian yang langka, sebelum mereka menghilang sewaktu para pesaing saya mencapai kemajuan dalam teknologi. Belakangan, dalam karier saya, saya menemukan bisnis proteksi yang lebih mudah (dan tidak begitu direcoki keacakan), mirip asuransi, untuk melindungi portofolio-portofolio yang besar terhadap Black Swan.

times series data, yakni deret bilangan terhadap waktu, semacam dokumen sejarah berisi bilangan-bilangan, bukan kata. Dan bilangan relatif mudah diolah menggunakan komputer. Mempelajari data sejarah membuat Anda sadar bahwa sejarah bergerak maju, bukan mundur, juga bahwa data sejarah lebih membingungkan daripada laporan dalam bentuk narasi. Epistemologi, filsafat sejarah, dan statistik dimaksudkan untuk memahami kebenaran, menyelidiki mekanisme-mekanisme yang membangkitkannya, dan memisahkan keteraturan dari kebetulan-kebetulan dalam perkara sejarah. Semua instrumen ini ditujukan untuk menjawab pertanyaan tentang yang telah diketahui oleh seseorang, kecuali bahwa semuanya ditemukan di bangunan berbeda, atau semacam itu.

Kata Empat Huruf yang Menyiratkan Kemerdekaan

Malam itu, pada 19 Oktober 1987, saya tidur pulas selama 12 jam.

Sulit bercerita kepada teman-teman saya, yang semuanya resah akibat musibah itu, tentang perasaan yang meluap-luap karena pendapat saya terbukti benar. Bonus pada waktu itu hanya satu per sekian dari yang diberikan sekarang, tetapi kalau tempat saya bekerja, First Boston, dan sistem keuangan yang ada mampu bertahan hidup sampai akhir tahun, saya akan mendapatkan uang senilai sebuah beasiswa. Ini kadang-kadang disebut "*f**** *you money*", yang, terlepas dari kesan kasarnya, itu mengandung arti bahwa uang tersebut memungkinkan Anda bergaya seperti orang kaya zaman Victoria, bebas dari perbudakan. Secara psikologis, ini semacam penghiburan: uang yang didapatkan tidak terlalu besar untuk menjadikan Anda kaya raya, tetapi cukup besar untuk memberi Anda kebebasan memilih pekerjaan baru tanpa berpikir terlalu berat soal imbalan yang akan diperoleh. Dana itu melindungi Anda dari melacurkan otak Anda dan membebaskan Anda dari otoritas luar—otoritas luar apa pun. (Kemerdekaan itu khas bagi setiap orang: saya selalu terkejut ketika mengetahui betapa banyak orang yang berpenghasilan sangat tinggi cenderung makin penurut sewaktu mereka semakin bergantung pada klien dan pemberi kerja dan semakin ketagihan untuk mencetak lebih banyak uang.) Meskipun tidak terlalu penting menurut standar apa pun, uang itu secara harfiah menjadi pengobat bagi saya

untuk memenuhi semua ambisi finansial—membuat saya merasa malu setiap kali saya menelantarkan studi saya untuk mengejar kekayaan materi. Perhatikan bahwa penyebutan *f*** you* terkait dengan kemampuan untuk mengucapkan frasa yang mantap itu secara lepas *sebelum* mengakhiri telepon.

Ada hari-hari ketika sangat lazim bagi pialang untuk membanting telepon setiap kali mereka kehilangan uang. Ada yang melampiaskan kekesalan dengan cara membanting kursi, menggebrak meja, atau apa pun yang bisa membuat heboh. Suatu kali, di bursa saham Chicago, seorang pialang lain pernah mencoba mencekik saya dan perlu empat orang penjaga keamanan untuk menariknya pergi. Ia marah besar karena saya berdiri di tempat yang menurut dia adalah "wilayahnya". Siapa yang ingin meninggalkan lingkungan seperti itu? Bandingkan itu dengan santap siang di sebuah kantin universitas yang tanpa daya tarik sama sekali dengan dosen-dosen yang sibuk membahas intrik-intrik terbaru di departemen mereka. Maka saya tetap bekerja, baik sebagai *quant* maupun sebagai pialang (sampai sekarang pun masih), tetapi mengorganisasi diri untuk bekerja sesedikit mungkin dengan hasil sebesar-besarnya (dan menyenangkan), memusatkan perhatian hanya kepada aspek-aspek yang paling teknis, tidak pernah menghadiri "rapat-rapat" bisnis, menghindari orang-orang berprestasi di perusahaan dan orang berbusana formal yang tidak membaca buku, dan mengambil cuti panjang tahunan setiap tiga tahun untuk mengisi kesenjangan dalam budaya ilmiah dan filosofis saya. Agar pelan-pelan dapat menyempurnakan gagasan tunggal saya, saya ingin menjadi seorang *flâneur*, mediator profesional, yang duduk di kafe, duduk di lobi, tidak harus terus duduk di belakang meja, tidak terikat oleh struktur organisasi, bisa tidur selama yang saya inginkan, bisa membaca sebanyak-banyaknya, dan tidak wajib melapor kepada siapa pun. Saya ingin sendirian agar dapat memperoleh kemajuan bertahap sedikit demi sedikit dalam membangun sebuah sistem lengkap berdasarkan gagasan Black Swan saya.

Filsuf Limusin

Perang di Lebanon dan keruntuhan bursa saham pada tahun 1987 tampak sebagai dua fenomena yang identik. Menjadi jelas bagi saya bahwa hampir setiap orang mempunyai titik-buta mental dalam mengenali peran peristiwa-peristiwa seperti itu: situasinya seperti ketika orang entah mengapa tidak melihat kehadiran makhluk raksasa di depan mereka, atau melihat tetapi dengan cepat melupakan semua itu. Jawabannya kebetulan tampil jelas di depan saya: *kebutaan* tersebut bersifat psikologis, bahkan mungkin biologis; masalahnya bukan terletak pada kejadian-kejadian itu sendiri, melainkan dalam cara kita memahami atau memandangnya.

Saya mengakhiri pembukaan yang bergaya autobiografi ini dengan kisah berikut. Waktu itu saya tidak mempunyai spesialisasi yang tertentu (di luar kerja siang saya) dan tidak menginginkannya sama sekali. Ketika orang dalam pesta atau perjamuan bertanya tentang pekerjaan saya, saya tergoda untuk menjawab, "Saya seorang pengamat yang skeptis dan pembaca yang santai, orang yang senang menyelidiki suatu gagasan secara sangat mendalam," tetapi supaya tidak menjadi panjang dan lebar, saya berkata bahwa saya seorang sopir limusin.

Suatu hari, dalam sebuah penerbangan melintasi Atlantik, entah bagaimana saya ditempatkan di kelas satu bersebelahan dengan seorang perempuan berbusana mahal lengkap dengan emas dan permata, dan tampak sangat berkuasa, yang terus-menerus makan kacang (diet rendah karbohidrat, mungkin), dan hanya bersedia minum Evian, sambil sesekali membaca *The Wall Street Journal* edisi Eropa. Ia terus mencoba membuka percakapan dalam bahasa Prancis yang patah-patah, karena melihat saya sedang membaca sebuah buku (dalam bahasa Prancis) karya seorang sosiolog yang juga filsuf, Pierre Bourdieu—yang, ironisnya, membahas tanda-tanda perbedaan kelas sosial. Saya memberitahu perempuan itu (dalam bahasa Inggris) bahwa saya seorang sopir limusin dan dengan bangga bercerita bahwa saya hanya mengendarai mobil-mobil "kelas sangat atas". Selama seluruh sisa perjalanan ia diam seperti patung es, dan, walaupun saya dapat merasakan ketegangan itu, situasi tersebut memungkinkan saya membaca dengan tenang.

Bab Dua

BLACK SWAN BAGI YEVGENIA

Kacamata berbingkai merah jambu dan sukses—Bagaimana Yevgenia berhenti menikah dengan filsuf—Menurut saya pun demikian

Lima tahun lalu, Yevgenia Nikolayevna Krasnova hanya seorang novelis tak ternama dengan karya yang belum pernah diterbitkan karena dianggap tidak lazim. Ia seorang penggumul ilmu saraf yang senang dengan filsafat (tiga suami pertamanya adalah filsuf), dan dengan bakat keras kepala sebagai turunan campuran Prancis-Rusia, ia menuangkan hasil-hasil penelitian dan gagasan-gagasannya dalam bentuk karya sastra. Ia membungkus teori-teorinya dalam wujud cerita-cerita, kemudian memadukan semuanya dengan komentar-komentar bergaya autobiografi. Ia menghindar dari gaya bertutur jurnalistik yang tidak menonjolkan diri seperti pada tulisan-tulisan nonfiksi pada masanya ("Pada suatu pagi yang cerah di bulan April, John Smith meninggalkan rumahnya..."). Dialog-dialog bahasa asing selalu ditulisnya dalam bahasa asli, dengan terjemahan-terjemahan diberikan seperti teks sebuah film. Ia menolak alih bahasa ke dalam percakapan bahasa Inggris buruk yang dilangsungkan dalam bahasa Italia.*

Tak ada penerbit yang bersedia meluangkan waktu baginya, kecuali satu atau dua yang pada waktu itu masih memiliki sedikit minat kepada

* Suami ketiganya adalah seorang filsuf Italia.

ilmuwan langka yang sedang berusaha mengekspresikan diri dalam kalimat-kalimat yang tidak begitu mudah dipahami. Tidak banyak penerbit yang melanjutkan hubungan dengannya; mereka berharap perempuan ini berkembang dan mulai menulis sebuah "buku sains populer tentang kesadaran". Ia memperoleh perhatian yang cukup untuk diberi surat penolakan secara halus dan kadang-kadang berikut komentar yang melecehkan alih-alih diam seribu bahasa yang jauh lebih merendahkan.

Penerbit-penerbit dibingungkan oleh naskahnya. Yevgenia bahkan tidak mampu menjawab pertanyaan pertama mereka: "Apakah buku ini fiksi atau nonfiksi?" Ia pun tidak bereaksi terhadap pertanyaan "Untuk siapa buku ini ditulis?" sewaktu naskah itu diusulkan. Perempuan ini diberitahu, "Anda harus tahu siapa yang akan menjadi pembaca karya Anda" dan "Amatir biasa menulis untuk diri sendiri, tetapi profesional menulis untuk orang lain". Ia juga diberitahu untuk menetapkan genre yang tepat karena "toko buku tidak mau dibingungkan soal di mana harus meletakkan sebuah buku di rak pajangan mereka." Seorang editor dengan halus berkata, "Ini, temanku yang baik, hanya akan laku sepuluh eksemplar, termasuk yang dibeli oleh para mantan suami dan anggota keluarga Anda."

Ia pernah bergabung dengan sebuah kursus menulis yang terkenal lima tahun sebelumnya dan ia merasa muak. "Menulis yang baik" agaknya diartikan sebagai mematuhi aturan-aturan sembarang yang pernah dikembangkan untuk kitab-kitab suci, ditambah dengan dukungan mutlak dari yang disebut "pengalaman". Para penulis yang pernah ditemuinya umumnya belajar dari meniru karya-karya yang dianggap sukses: mereka semua mencoba meniru cerita-cerita yang pernah muncul dalam edisi-edisi lama *The New Yorker*—tanpa sadar bahwa kebanyakan hal yang baru, sesuai dengan definisi, tidak dapat dimodelkan dari edisi-edisi lama *The New Yorker*. Bahkan gagasan tentang "cerita pendek" bagi Yevgenia adalah sebuah konsep "aku juga begitu". Instruktur kursus, dengan halus tetapi tegas, memberitahukan bahwa naskahnya sungguh tidak mempunyai harapan.

Yevgenia akhirnya memasukkan seluruh naskah buku utamanya, *A Story of Recursion*, ke Web. Di sana ia menemukan sekelompok kecil pembaca, termasuk pemilik sebuah penerbit kecil tak terkenal yang

mengenakan kacamata berbingkai merah jambu dan berbicara dalam bahasa Rusia primitif (dengan keyakinan bahwa ia fasih dalam bahasa itu). Ia menawarkan diri menerbitkan naskah Yevgenia, dan setuju dengan persyaratannya untuk tidak menyunting naskah tersebut. Penerbit itu menawarkan royalti yang kecil sekali dibanding royalti yang lazim sebagai imbalan atas naskah yang tidak diotak-atik—penerbit tidak akan mengalami rugi besar. Yevgenia menerima karena ia tidak mempunyai pilihan.

Perlu waktu lima tahun bagi Yevgenia untuk meningkat dari kategori "egomania tanpa sisi baik sedikit pun, orang yang keras kepala, dan orang yang sulit diajak berunding" menjadi orang yang "setia, tekun, tahan uji, dan sangat mandiri". Sebab, bukunya pelan-pelan menyulut api, menjadi salah satu buku dengan sukses sangat besar dan luar biasa dalam sejarah sastra, dengan penjualan mencapai berjuta eksemplar, dan memperoleh pujian dari kritikus-kritikus terkenal. Penerbit rumahan yang sama kini menjadi sebuah perusahaan besar, dengan seorang resepsionis yang dengan sopan menyambut semua tamu yang masuk ke kantor utama. Bukunya telah diterjemahkan ke dalam 40 bahasa (bahkan Prancis). Anda melihat fotonya di mana-mana. Ia disebut sebagai pelopor sesuatu yang disebut *Consilient School*. Penerbit sekarang mempunyai sebuah teori bahwa "sopir truk yang membaca buku tidak membaca buku yang dibuat khusus bagi mereka" dan percaya bahwa "pembaca tidak suka kepada penulis yang menggurui mereka". Sekarang orang paham bahwa sebuah karya ilmiah dapat menyembunyikan hal-hal yang sepele atau tidak terkait dengan persamaan-persamaan dan jargon; prosa yang merambah beberapa bidang sekaligus, dengan mengedepankan sebuah gagasan dalam bentuknya yang kasar, memungkinkan penilaian gagasan tersebut oleh masyarakat umum.

Kini, Yevgenia sudah berhenti menikah dengan filsuf (mereka sering berargumen), dan ia menghindar dari pers. Di sekolah-sekolah, para pakar sastra membahas banyak isyarat yang menunjukkan bahwa gaya baru itu tidak dapat dielakkan. Pembedaan antara fiksi dan nonfiksi dianggap terlalu kuno untuk diperlawankan dengan tantangan-tantangan masyarakat modern. Buktinya begitu jelas bahwa kita perlu membenahi fragmentasi antara seni dan sains. Bagaimanapun, bakatnya begitu nyata.

Banyak editor yang belakangan menyalahkan Yevgenia karena tidak datang kepada mereka, sambil mengatakan dengan sungguh-sungguh bahwa mereka pasti langsung melihat kelebihan dalam karyanya. Dalam beberapa tahun, seorang pakar sastra akan menulis esai "Dari Kundera ke Krasnova" untuk menunjukkan bahwa gagasan awal karyanya dapat ditemukan dalam karya Kundera—seorang penulis yang telah lebih dahulu memadukan esai dengan ulasan (Yevgenia belum pernah membaca karya Kundera, tetapi pernah menonton versi film salah satu bukunya—tak ada ulasan dalam film itu). Seorang pakar yang cerdas lain akan menunjukkan bagaimana pengaruh Gregory Bateson, yang telah memasukkan cerita ala autobiografi ke dalam makalah-makalah penelitian ilmiahnya, dapat dilihat pada setiap halamannya (Yevgenia belum pernah mendengar Bateson).

Buku Yevgenia adalah sebuah Black Swan.

Bab Tiga

SPEKULAN DAN PELACUR

Perbedaan utama antara spekulan dan pelacur—Keadilan, ketidakadilan, dan Black Swan—Teori pengetahuan dan pendapatan profesional— Bagaimana Ekstremistan bukan tempat paling aman untuk didatangi, kecuali, barangkali, jika Anda seorang pemenang

Kemunculan Yevgenia dari suatu tempat yang sangat tersembunyi menjadi seorang superstar hanya dimungkinkan oleh sebuah lingkungan atau tempat yang saya sebut Ekstremistan.* Dalam waktu dekat saya akan memperkenalkan perbedaan utama antara provinsi pembangkit Black Swan yang disebut Ekstremistan dan provinsi yang tenang, tenteram, dan tanpa gejolak atau kejutan yang disebut Mediokristan.

NASIHAT PALING BAIK (ATAU PALING BURUK)

Ketika saya mengingat-ingat kembali semua "nasihat" yang pernah diberikan kepada saya, saya melihat hanya beberapa gagasan yang memiliki pengaruh nyata dalam hidup saya. Selebihnya adalah kata-kata yang *numpang* lewat, dan saya senang karena saya tidak terlalu peduli kepada sebagian besar di antaranya. Kebanyakan terdiri atas usul seperti "ketika

* Kepada pembaca yang meng-Google Yevgenia Krasnova, dengan berat hati saya memberitahukan bahwa perempuan ini (resminya) adalah seorang tokoh fiktif.

mengeluarkan pernyataan, buatlah pernyataan yang terukur dan masuk akal," yang berlawanan dengan gagasan Black Swan, karena realitas empiris bukan sesuatu yang "terukur", dan versinya sendiri soal "masuk akal" tidak terkait dengan definisi umum yang konvensional. Untuk menjadi orang yang empiris secara murni, kita harus mengungkapkan realitas setulus mungkin; menjadi orang terhormat berarti tidak takut dengan penampilan dan konsekuensi disebut sebagai orang eksentrik. Apabila lain kali seseorang merecoki Anda dengan saran yang tidak Anda perlukan, secara halus ingatkan kepadanya tentang nasib pendeta yang dihukum mati oleh Ivan the Terrible karena memberikan nasihat tanpa diminta (dan bernada menggurui). Ini biasanya berhasil untuk beberapa lama.

Apabila direnungkan, nasihat paling penting yang dahulu saya terima adalah nasihat yang buruk, tetapi anehnya nasihat itu justru paling berpengaruh, karena telah mendorong saya makin jauh ke dalam dinamika Black Swan. Nasihat itu datang ketika usia saya 22 tahun, pada suatu petang di bulan Februari, di koridor sebuah gedung di 3400 Walnut Street di Philadelphia, tempat saya tinggal. Seorang mahasiswa tahun kedua di Wharton ketika itu menasihati saya agar mengambil sebuah profesi yang *scalable*, yakni profesi yang membuat Anda tidak dibayar melulu berdasarkan jam kerja dan, karena itu, imbalannya dibatasi oleh kuantitas pekerjaan Anda. Ini sebuah cara yang sangat sederhana untuk membedakan profesi satu dari yang lain dan, dari situ, kita dapat melakukan generalisasi terhadap batas antara bermacam-macam ketidakpastian—dan ini mengantar saya ke sebuah masalah filosofis yang besar, masalah induksi, yang pada hakikatnya adalah istilah teknis untuk Black Swan. Gagasan tersebut memungkinkan saya mengubah Black Swan dari sebuah jalan buntu logis menjadi sebuah solusi yang mudah diimplementasikan, dan, seperti akan tampak dalam bab-bab mendatang, memadukannya ke dalam tekstur realitas empiris.

Bagaimana sebuah saran soal karier mengantar saya ke gagasan-gagasan yang bersangkut-paut dengan sifat dasar ketidakpastian? Ada profesi, seperti dokter gigi, konsultan, atau tukang pijat profesional, yang tidak *scalable*: ada batas dalam hal jumlah pasien atau klien yang dapat Anda tangani dalam rentang waktu tertentu. Apabila Anda seorang pelacur, Anda bekerja berdasarkan jam dan (umumnya) dibayar

sesuai dengan jumlah jam layanan Anda. Selanjutnya, kehadiran Anda adalah sesuatu yang sangat diperlukan agar suatu jasa dapat diberikan. Apabila Anda membuka sebuah restoran yang menarik, jumlah pelanggan Anda dibatasi oleh ruang yang tersedia, dan yang terbaik Anda lakukan adalah memaksimalkan jumlah kursi (kecuali usaha Anda sebuah *franchise*). Dalam profesi-profesi ini, tidak peduli setinggi apa pun bayaran Anda, pendapatan Anda tunduk kepada gravitasi. Pendapatan Anda bergantung pada upaya Anda yang terus-menerus, lebih daripada kualitas pengambilan keputusan Anda. Selain itu, kerja macam ini sangat dapat diramalkan: ada variasi, tetapi tidak sampai membuat penghasilan pada suatu hari lebih menonjol dibanding penghasilan pada hari-hari lain. Dengan kata lain, profesi tersebut tidak akan digerakkan oleh Black Swan. Yevgenia Nikolayevna tidak akan mampu menyeberangi jurang dalam antara *underdog* dan *supreme hero* dalam semalam andai ia seorang akuntan pajak atau seorang spesialis hernia (tetapi ia pun tidak akan menjadi seorang *underdog*).

Profesi-profesi lain memungkinkan Anda menambahkan nol pada keluaran (dan pendapatan Anda), apabila Anda berprestasi, dengan upaya tambahan hanya sedikit atau tidak sama sekali. Sekarang dengan menjadi malas, dengan mempertimbangkan kemalasan sebagai aset, dan kemauan untuk membebaskan waktu sebanyak mungkin dalam keseharian saya untuk merenung dan membaca, saya langsung (tetapi keliru) menarik sebuah kesimpulan. Saya memisahkan *idea person*, yang menjual produk intelektual dalam bentuk sebuah transaksi atau sebuah karya, dari *labor person*, yang menjual karyanya kepada Anda.

Jika Anda seorang *idea person*, Anda tidak harus bekerja keras, cukup berpikir dengan serius. Anda menjalankan pekerjaan yang sama, entah Anda memproduksi seratus unit atau seribu unit. Dalam *quant trading*, kerja yang Anda jalani sama, entah itu mencakup pembelian seratus saham, seratus ribu saham, atau bahkan sejuta saham. Anda melakukan panggilan telepon yang sama, membuat komputasi yang sama, mengurus dokumen legal yang sama, mengoperasikan sel-sel otak yang sama, juga upaya yang sama dalam memeriksa apakah transaksi yang terjadi benar. Selain itu, Anda dapat bekerja dari bak mandi rendam Anda atau dari sebuah bar di Roma. Anda dapat menggunakan utang modal sebagai

pengganti kerja! Oke, baiklah, saya agak berlebihan soal *trading*: orang tidak dapat bekerja sambil mandi berendam, tetapi asal dikerjakan dengan benar, pekerjaan itu dapat memberi Anda waktu luang yang berlimpah.

Sifat yang sama berlaku untuk artis rekaman atau pemain film: Anda bisa membiarkan *sound engineer* dan juru kamera bekerja; Anda tak perlu hadir ketika lagu Anda dimainkan atau ketika film Anda diputar. Begitu pula, seorang penulis mengeluarkan usaha yang sama, entah untuk menarik seorang pembaca atau untuk memikat sekian ratus juta pembaca. J. K. Rowling, pengarang buku-buku Harry Potter, tidak harus menulis tiap buku setiap kali ada seorang lain ingin membaca karyanya. Namun, tidak demikian halnya bagi seorang tukang roti: ia perlu membakar setiap roti tambahan ketika ada pelanggan baru ingin menyantap roti yang sama.

Maka membedakan antara penulis dan tukang roti, spekulan dan dokter, koruptor dan pelacur, adalah sebuah cara mudah untuk memandang dunia kerja. Cara ini memisahkan profesi-profesi yang memungkinkan orang menambahkan angka-angka nol pada pendapatan mereka tanpa kerja lebih banyak dari profesi-profesi yang memerlukan orang menambah kerja dan waktu (padahal keduanya sama-sama memiliki batas)—dengan kata lain, profesi-profesi yang dipengaruhi oleh gravitasi.

HATI-HATI DENGAN PROFESI YANG *SCALABLE*

Namun, mengapa nasihat dari kakak kelas saya itu buruk?

Apabila saran itu berguna, dan dahulu memang berguna, dalam menciptakan sebuah klasifikasi untuk upaya memeringkat ketidakpastian dan pengetahuan, saran yang sama bisa salah sejauh profesi yang dipilih. Nasihat itu terbukti baik bagi saya, tetapi hanya karena saya ketika itu sedang mujur dan kebetulan "berada di tempat yang benar pada waktu yang benar", seperti kata pepatah. Kalau saya sendiri harus memberikan nasihat, saya akan menganjurkan seseorang memilih profesi yang tidak *scalable*! Profesi yang *scalable* baik hanya jika Anda sukses; situasinya lebih kompetitif, menghasilkan ketidaksamaan yang luar biasa, dan jauh lebih acak, dengan disparitas yang besar antara usaha dan imbalan—sebagian

kecil dapat mengambil porsi kue yang besar, sehingga yang lain kebagian hanya sedikit atau tidak sama sekali, padahal bukan salah mereka.

Satu kategori profesi digerakkan oleh orang-orang berkualitas sedang dan pas-pasan. Di situ, orang-orang itu secara kolektif bisa berpengaruh. Yang lain entah raksasa atau kerdil—lebih tepatnya, terdiri atas dua atau tiga raksasa dan banyak sekali makhluk kerdil.

Mari kita lihat ada apa di balik formasi raksasa yang tidak diharapkan—formasi Black Swan.

Kemunculan *Scalability*

Coba kita simak nasib Giaccomo, seorang penyanyi opera pada akhir abad ke-19, sebelum alat perekam suara ditemukan. Misalkan ia tampil di sebuah kota kecil di pedalaman Italia bagian tengah. Ia tersembunyi di balik bayang-bayang bintang-bintang besar di La Scala di Milan dan di rumah-rumah opera besar lain. Ia merasa aman karena pita suaranya akan selalu dibutuhkan entah di mana di daerah tempat tinggalnya. Tak ada cara baginya untuk mengekspor nyanyiannya, dan tak ada cara pula bagi bintang-bintang ternama untuk mengekspor nyanyian mereka ke daerah tempat Giaccomo bernyanyi. Waktu itu masih mustahil baginya untuk menyimpan karyanya, maka kehadirannya diperlukan pada setiap penampilan, sama seperti tukang cukur (masih) harus begitu sampai sekarang untuk setiap pangkas rambut. Maka kue keseluruhan terbagi-bagi secara tidak adil, tetapi tidak terlalu tidak adil, kurang lebih seperti konsumsi kalori Anda. Kue itu dibagi menjadi beberapa potong dan setiap orang memperoleh bagiannya; bintang-bintang besar mempunyai pemirsa lebih banyak dan lebih sering diminta tampil dibanding bintang-bintang kecil, tetapi ini tidak terlalu mengkhawatirkan. Ketidaksamaan ada, tetapi marilah kita menyebut ketidaksamaan ini *ringan*. *Scalability* belum ada, maka tak ada cara untuk melipatgandakan penonton tanpa harus menyanyi dua kali.

Sekarang coba kita perhatikan pengaruh perekaman musik yang pertama, sebuah temuan yang menghasilkan banyak sekali ketidakadilan. Kemampuan kita mereproduksi dan mengulang pertunjukan memungkinkan saya menggunakan laptop saya untuk mendengarkan musik latar pianis Vladimir Horowitz (sekarang sudah meninggal) yang me-

mainkan karya Rachmaninoff, *Preludes*, alih-alih harus mendengarkan penampilan pemusik-pemusik lokal imigran Rusia (yang masih hidup) yang terpaksa mengajarkan piano kepada anak-anak yang umumnya tidak berbakat untuk mendapatkan nafkah sekadarnya. Horowitz, meskipun sudah meninggal, masih mampu membuat orang malang ini tidak bisa naik panggung. Saya lebih suka mendengarkan Vladimir Horowitz atau Arthur Rubinstein dari sebuah CD seharga 10,99 dolar daripada harus membayar 9,99 dolar untuk menyaksikan penampilan seorang lulusan Juilliard School atau Konservatorium Praha yang belum terkenal (meskipun sangat berbakat). Jika Anda bertanya kepada saya mengapa saya memilih Horowitz, saya akan menjawab bahwa itu karena permainannya mengandung keteraturan, irama, atau hasrat, padahal sesungguhnya barangkali sangat banyak orang yang belum pernah saya dengar, dan tidak akan pernah saya dengar—yang tidak sampai tampil di panggung mana pun, tetapi tidak mustahil mampu bermain sama baiknya.

Sebagian orang secara naif percaya bahwa proses ketidakadilan dimulai dengan gramofon, yakni menurut logika yang baru saya sampaikan. Saya tidak setuju. Saya yakin bahwa proses itu dimulai sangat jauh lebih dahulu, yang dialami oleh DNA kita, yang menyimpan informasi tentang diri kita sendiri dan memungkinkan kita mengulang kinerja kita tanpa kehadiran kita dengan menyebar gen-gen kita dari generasi ke generasi. Evolusi adalah sesuatu yang *scalable*: DNA yang menang (entah karena keberuntungan atau karena keunggulan dalam persaingan) akan memperbanyak diri, seperti buku yang laris atau rekaman yang sukses, dan menjadi tersebar ke mana-mana. DNA lain akan punah. Coba pertimbangkan perbedaan antara kita manusia (tidak termasuk para ahli keuangan dan pengusaha) dan makhluk-makhluk hidup lain di planet kita.

Selain itu, saya percaya bahwa transisi besar dalam kehidupan sosial datang bukan bersama gramofon, melainkan ketika seseorang melahirkan gagasan besar tetapi tidak adil, yakni menemukan abjad, karena ini memungkinkan kita menyimpan informasi dan mereproduksinya. Proses makin cepat ketika seorang penemu lain menemukan gagasan yang bahkan lebih berbahaya dan tidak adil dengan memulai media cetak, yang memungkinkan tulisan menyebar ke luar perbatasan dan memicu

tumbuhnya sebuah ekologi *winner-take-all*, pemenang memperoleh segalanya. Sekarang, apa yang begitu tidak adil seputar penyebaran buku? Abjad memungkinkan cerita-cerita dan gagasan-gagasan disalin dengan kemurnian tinggi dan tanpa batas, tanpa pengerahan energi tambahan di pihak pengarang untuk penyajian-penyajian berikutnya. Ia bahkan tidak harus tetap hidup untuk menyampaikan semua itu—bahkan kematian sering membuat seorang pengarang lebih dihargai. Ini menyiratkan bahwa buku-buku yang, karena alasan tertentu, mulai mendapatkan sedikit perhatian dapat dengan cepat sampai ke pembaca yang lebih banyak daripada buku-buku lain dan menyingkirkan para pesaing dari rak-rak buku. Pada zaman ketika penyair dan juru cerita berkeliling dari rumah satu ke rumah lain, masing-masing mempunyai penonton. Seorang juru cerita, seperti tukang roti atau pandai besi, mempunyai sebuah pasar, juga jaminan bahwa tak seorang pun yang berasal dari tempat jauh dapat menyingkirkan mereka dari wilayah masing-masing. Sekarang, beberapa orang di antara mereka mengambil hampir semuanya; sedangkan sisanya hampir tidak mendapatkan sedikit pun.

Dengan mekanisme yang sama, penemuan film bioskop menyebabkan aktor-aktor setempat tergusur dan pemain-pemain kecil kehilangan pekerjaan. Namun, ada sebuah perbedaan. Dalam pekerjaan yang mempunyai komponen teknis, misalnya pianis atau ahli bedah otak, bakat mudah dipastikan, sementara pandangan subjektif hampir tidak berperan. Ketidakadilan terjadi ketika seseorang dianggap lebih baik daripada yang lain meskipun hanya mendapatkan porsi kue yang kecil.

Dalam seni—misalnya film—masalahnya jauh lebih kejam. Yang kita sebut "bakat" umumnya berasal dari sukses, bukan sebaliknya. Banyak eksperimen yang telah dilakukan untuk subjek ini, terutama oleh Art De Vany, seorang pemikir berwawasan dengan buah pikir asli yang secara sendirian mempelajari ketidakpastian yang liar dalam film. Sedihnya, ia menunjukkan bahwa sebagian besar yang kita sebut keterampilan dikatakan demikian berdasarkan fakta yang telah terjadi (*after-the-fact attribution*). Film menciptakan aktor, katanya—dan keberuntungan nonlinier dalam dosis besar menciptakan film.

Kesuksesan film sangat bergantung pada fenomena penularan. Penularan seperti itu tidak hanya berlaku untuk film: mereka tampaknya

berpengaruh terhadap produk-produk budaya yang sangat beragam. Sulit bagi kita untuk menerima bahwa orang tidak jatuh cinta pada pekerjaan seni karena kepentingan mereka sendiri, tetapi juga agar dapat merasakan bahwa mereka bagian dari sebuah komunitas. Melalui peniruan, kita makin dekat dengan orang lain—yang pada hakikatnya adalah sesama peniru. Padahal masing-masing berjuang untuk diri sendiri.

Diskusi ini menunjukkan kesulitan dalam meramalkan hasil-hasil dalam sebuah lingkungan yang sarat dengan keberhasilan. Maka untuk sementara ini biarlah kita mencatat bahwa pemisahan antara profesi-profesi dapat digunakan untuk memahami pemisahan antara macam-macam variabel acak. Mari kita membahas masalah pengetahuan secara lebih mendalam, masalah inferensi tentang yang tidak diketahui dan sifat-sifat sesuatu yang telah dikenal.

SCALABILITY DAN GLOBALISASI

Setiap kali Anda mendengar seorang Eropa sok bangsawan yang ketus (dan frustrasi) mengemukakan pendapat stereotipnya tentang orang Amerika pada umumnya, gambaran yang sering mereka ungkapkan adalah orang Amerika "tidak berbudaya", "tidak cerdas", dan "tidak menguasai matematika" karena, tidak seperti orang Eropa, orang Amerika tidak dipacu untuk menguasai persamaan-persamaan dan bangun-bangun yang oleh orang-orang sok bangsawan ini disebut *high culture*—seperti pengetahuan tentang perjalanan inspiratif (dan sentral) Goethe ke Italia, atau keakraban dengan sekolah melukis Delft. Namun, orang yang membuat pernyataan ini tampaknya adalah orang yang ketagihan dengan iPod-nya, mengenakan *blue jeans*, dan menggunakan Microsoft Word untuk menuliskan pernyataan tentang "budaya"-nya pada PC, dengan sesekali melakukan pencarian Google untuk menyelingi karangannya. *Hmmm*, kebetulan saja Amerika sekarang sangat jauh lebih kreatif dibanding bangsa-bangsa yang rajin mengunjungi museum dan gemar memecahkan soal matematika. Amerika juga jauh lebih toleran terhadap upaya mengotak-atik dengan prakarsa dari bawah dan upaya coba-coba yang tidak diarahkan. Dan globalisasi telah memungkinkan Amerika Serikat mengkhususkan diri dalam aspek kreatif untuk segala sesuatu, pembuat-

an konsep dan gagasan, yakni bagian produk yang *scalable*, dan dengan mengekspor pekerjaan, ia semakin memisahkan komponen yang kurang *scalable* dan menyerahkannya kepada orang-orang yang senang dibayar berdasarkan jam kerja. Lebih banyak uang yang dikeluarkan untuk merancang sebuah sepatu daripada untuk membuatnya: Nike, Dell, dan Boeing bisa mendapatkan bayaran hanya untuk berpikir, mengorganisasi, dan meningkatkan *know-how* serta gagasan-gagasan mereka, sementara pabrik-pabrik yang menjadi subkontraktor di negara-negara berkembang melaksanakan pekerjaan yang kasar, dan para insinyur di negara-negara yang mengaku berbudaya dan menguasai matematika mengerjakan bagian-bagian teknis yang tidak kreatif. Ekonomi Amerika telah menempatkan diri dengan mantap pada pembangkitan gagasan, yang menerangkan mengapa kehilangan pekerjaan manufaktur dapat dibarengi dengan standar hidup yang meningkat. Jelas kekurangan ekonomi dunia dengan imbalan terbesar diterima oleh *idea person* adalah ketidakadilan yang makin tinggi di antara para pencetus gagasan dengan peran lebih besar, baik untuk kesempatan maupun keberuntungan—tetapi saya akan menyisakan pembahasan tentang sosial ekonomi untuk Bagian Tiga, sedangkan di sini kita akan berfokus pada pengetahuan.

PERJALANAN KE PEDALAMAN MEDIOKRISTAN

Pemisahan antara *scalable* dan *nonscalable* ini memungkinkan kita membuat pembedaan yang tegas di antara dua macam ketidakpastian, dua macam keacakan.

Coba praktikkan eksperimen mental berikut ini. Andaikan Anda mengumpulkan seribu orang yang dipilih secara acak dari populasi umum, lalu menyuruh mereka berdiri berjajar di sebuah stadion. Anda bahkan dapat menyertakan orang Prancis (tetapi tolong, jangan terlalu banyak, demi kepentingan anggota lain dalam kelompok), anggota Mafia, anggota bukan Mafia, dan vegetarian.

Bayangkan orang paling berat yang dapat Anda ingat, kemudian tambahkan ke dalam sampel itu. Andaikan beratnya tiga kali rata-rata orang lain, antara 200 dan 250 kilogram, kecil sekali kemungkinannya mewakili lebih dari sepersekian persen dari berat seluruh populasi (dalam hal ini, sekitar setengah persen).

Anda bahkan bisa lebih agresif. Jika Anda memilih orang yang secara biologis paling berat di planet ini (yang masih bisa disebut manusia), ia tidak akan mewakili lebih dari, katakanlah, 0,6 persen dari keseluruhan, sebuah tambahan yang sangat dapat diabaikan. Dan jika Anda memiliki sepuluh ribu orang, kontribusinya akan luar biasa kecil.

Di provinsi Mediokristan yang serbaideal, peristiwa tertentu secara sendiri-sendiri tidak berperan banyak—tetapi tidak demikian secara kolektif. Saya dapat mengatakan bahwa hukum tertinggi yang berlaku di Mediokristan adalah sebagai berikut: *Ketika sampel Anda besar, tak ada satu kejadian pun akan secara signifikan mengubah agregat atau keseluruhan.* Pengamatan yang paling besar akan tetap mengesankan, tetapi pada akhirnya tidak signifikan terhadap keseluruhan.

Saya akan meminjam sebuah contoh lain dari sahabat saya, Bruce Goldberg: konsumsi kalori Anda. Perhatikan berapa banyak yang Anda konsumsi setiap tahun—apabila Anda tergolong manusia, harga itu mendekati 800 ribu kalori. Tidak satu hari pun, bahkan ketika Anda hadir dalam perjamuan di rumah nenek Anda, akan berperan besar dalam menentukan angka itu. Bahkan andai Anda mencoba bunuh diri dengan makan sebanyak-banyaknya, tambahan kalori Anda pada hari itu tidak akan secara serius memengaruhi konsumsi tahunan Anda.

Sekarang, apabila saya memberitahu Anda bahwa Anda berpeluang bertemu dengan seseorang yang mempunyai bobot beberapa ribu ton, atau mempunyai tinggi beberapa ratus kilometer, Anda hampir pasti akan meminta seseorang memeriksa lobus frontalis saya, atau bahkan menyuruh saya pindah ke penulisan fiksi ilmiah. Namun, Anda tidak dapat dengan terlalu mudah mengabaikan variasi-variasi ekstrem terhadap sebuah besaran yang berbeda-beda pula, yang akan kita bahas selanjutnya.

Negara Ekstremistan yang Aneh

Coba kita bandingkan kekayaan bersih seribu orang yang Anda bariskan di sebuah stadion. Tambahkan kepada mereka orang paling kaya yang dapat ditemukan di planet ini—misalnya Bill Gates, pendiri Microsoft. Andaikan kekayaan bersihnya mendekati 80 miliar dolar—dengan kekayaan total orang lain berkisar beberapa juta dolar. Berapa besar per-

sentase kekayaan Bill Gates dari kekayaan keseluruhan? 99,9 persen? Sesungguhnya, kekayaan semua orang lain akan mewakili tidak lebih dari kesalahan pembulatan terhadap kekayaan bersihnya, variasi portofolio pribadi Bill Gates selama satu detik terakhir. Agar berat badan seseorang berpengaruh terhadap keseluruhan seperti pengaruh kekayaan Bill Gates, berat badannya harus mencapai 25 juta kilogram!

Cobalah sekali lagi dengan, katakanlah, penjualan buku. Bariskan seribu orang pengarang (atau orang-orang yang meminta karya mereka diterbitkan, tetapi menyebut diri pengarang, alih-alih penunggu), kemudian periksa hasil penjualan buku mereka. Selanjutnya tambahkan penulis masih hidup yang (saat ini) memiliki pembaca paling banyak. J.K. Rowling, pengarang seri Harry Potter, dengan penjualan beberapa ratus juta buku, akan membuat seribu pengarang yang lain seperti orang kerdil dengan penjualan buku, secara kolektif, paling banyak hanya beberapa ratus ribu eksemplar.

Cobalah juga dengan kutipan akademik (penyebutan orang terpelajar yang satu oleh yang lain dalam sebuah publikasi resmi), referensi media, pendapatan, ukuran perusahaan, dan sebagainya. Mari kita sebut ini masalah sosial, karena mereka buatan manusia, berlawanan dengan masalah fisik, seperti ukuran lingkar pinggang.

Di Ekstremistan, ketidakteraturan (*inequality*) yang ada seperti itu sehingga sebuah pengamatan tunggal dapat berpengaruh besar sekali terhadap agregat atau keseluruhan.

Maka, sementara berat, tinggi, dan konsumsi kalori berasal dari Mediokristan, kekayaan tidak demikian. Hampir semua masalah sosial berasal dari Ekstremistan. Sebuah cara lain untuk mengatakannya adalah bahwa besaran-besaran sosial bersifat informasional, bukan fisik: Anda tidak dapat menyentuh mereka. Uang di sebuah rekening bank adalah sesuatu yang penting, tetapi jelas bukan *benda fisik*. Selembar uang dapat diberi nilai berapa pun tanpa harus peduli dengan ongkos pembuatannya. Ia hanya sebuah angka!

Perhatikan bahwa sebelum kehadiran teknologi modern, perang biasa dihubungkan dengan Mediokristan. Membunuh banyak orang adalah sesuatu yang sulit jika Anda harus membantai mereka satu demi satu. Kini, dengan alat-alat untuk penghancuran massal, yang diperlukan

hanyalah sebuah tombol, orang tak waras, atau sebuah kesalahan kecil untuk memusnahkan planet ini.

Perhatikan implikasinya untuk Black Swan. Ekstremistan dapat menghasilkan Black Swan, dan sungguh menghasilkannya, karena beberapa kejadian terbukti telah menghasilkan pengaruh besar sekali pada sejarah. Itulah gagasan utama buku ini.

Ekstremistan dan Pengetahuan

Sementara pembedaan ini (antara Mediokristan dan Ekstremistan) memiliki banyak sekali percabangan, baik untuk keadilan sosial maupun dinamika kejadian-kejadian, marilah melihat penerapannya pada pengetahuan, tempat sebagian besar nilainya terletak. Jika ada makhluk Mars datang ke bumi untuk mengukur tinggi penduduk asli planet yang membahagiakan ini, ia dapat dengan aman singgah ke seratus orang manusia untuk mendapatkan gambaran yang baik tentang tinggi rata-rata. Apabila Anda tinggal di Mediokristan, Anda bisa merasa nyaman dengan apa yang telah Anda ukur—asalkan Anda tahu dengan pasti bahwa data itu berasal dari Mediokristan. Anda juga bisa merasa nyaman dengan *apa yang telah Anda pelajari* dari data tersebut. Konsekuensi epistemologis di sini adalah bahwa dengan keacakan Mediokristan rasanya tidak *mungkin** memiliki sebuah kejutan Black Swan sedemikian sehingga sebuah peristiwa saja dapat mendominasi sebuah fenomena. Pertama, seratus hari pertama harus mengungkapkan semua yang perlu Anda ketahui tentang data. Kedua, bahkan jika Anda sungguh memiliki sebuah kejutan, sebagaimana kita lihat dalam kasus manusia paling berat, peristiwa itu tidak akan berpengaruh.

Apabila Anda berurusan dengan besaran-besaran di Ekstremistan, Anda akan sulit membayangkan harga rata-rata dari sampel mana pun karena ia begitu bergantung pada sebuah pengamatan tunggal. Gagasannya tidak lebih sulit dari itu. Di Ekstremistan, satu unit dapat dengan mudah memengaruhi seluruh sistem secara tidak proporsional. Di dunia

* Saya menekankan *mungkin* di sini karena peluang kejadian ini umumnya sekitar satu per beberapa triliun, atau sangat mendekati mustahil.

ini, Anda harus selalu curiga terhadap pengetahuan yang Anda turunkan dari data. Ini sebuah uji yang sangat sederhana untuk ketidakpastian sehingga memungkinkan Anda membedakan antara kedua macam keacakan. *Capish?*

Yang dapat Anda ketahui dari data di Mediokristan bertambah dengan cepat sekali ketika informasi terus dipasok ke dalamnya. Namun, pengetahuan di Ekstremistan tumbuh pelan-pelan dan tidak berkesesuaian dengan data yang ditambahkan, sebagian di antaranya ekstrem, barangkali dengan laju yang tidak diketahui.

Berat dan Ringan

Apabila kita mengikuti pembedaan saya untuk *scalable* versus *nonscalable*, kita dapat melihat dengan jelas perbedaan yang terbentuk antara Mediokristan dan Ekstremistan. Berikut ini beberapa contoh.

Hal-hal yang tampaknya milik Mediokristan (tunduk kepada yang kita sebut keacakan tipe 1): tinggi, berat, konsumsi kalori, pendapatan seorang tukang roti, pendapatan seorang pemilik restoran kecil, pendapatan seorang pelacur, pendapatan seorang ortodontis, keuntungan dari berjudi (dalam kasus sangat khusus, mengandaikan orang pergi ke kasino dan terus bertaruh dengan besaran yang sama), kecelakaan kendaraan, angka kematian, "IQ" (seperti yang terukur).

Hal-hal yang tampaknya milik Ekstremistan (tunduk kepada yang kita sebut keacakan tipe 2): kekayaan, pendapatan, penjualan buku per pengarang, kutipan buku per pengarang, pengakuan nama sebagai "selebritas", jumlah rujukan ke Google, populasi kota besar, penggunaan kata dalam sebuah kamus, jumlah pembicara per bahasa, kerusakan akibat gempa bumi, kematian dalam perang, kematian akibat ulah teroris, ukuran planet, ukuran perusahaan, pemilik saham, tinggi antara spesies yang berbeda (umpamanya antara gajah dan tikus), pasar modal (tetapi manajer investasi Anda tidak tahu), harga-harga komoditas, laju inflasi, data ekonomi. Daftar Ekstremistan jauh lebih panjang daripada daftar sebelumnya.

Tirani Peristiwa Tak Terduga

Sebuah cara lain untuk menerangkan perbedaan yang umum ini adalah sebagai berikut. Mediokristan adalah tempat kita harus mengalami tirani hal-hal yang kolektif, yang rutin, yang jelas, dan dapat diramalkan; Ekstremistan adalah tempat kita tunduk kepada tirani hal-hal yang tunggal, kebetulan, tidak terlihat, dan tidak dapat diramalkan. Sekeras apa pun Anda mencoba, Anda tidak akan pernah bisa menurunkan berat badan dalam satu hari; Anda memerlukan efek kolektif berhari-hari, berminggu-minggu, bahkan berbulan-bulan. Begitu pula jika Anda bekerja sebagai seorang dokter gigi, Anda tidak akan pernah menjadi kaya dalam sehari—tetapi Anda dapat menjadi kaya setelah 30 tahun bekerja keras, rajin, berdisiplin, dan selalu menghadiri kursus pengeboran gigi. Bagaimanapun, apabila Anda tunduk kepada spekulasi ala Ekstremistan, Anda dapat menjadi kaya raya atau buntung hanya dalam satu menit.

Tabel 1 meringkaskan perbedaan-perbedaan antara kedua dinamika tadi, yang akan saya bahas dalam sisa buku ini; merancukan kolom kiri dengan kolom kanan dapat mengantar kita ke akibat-akibat sangat buruk (atau sebaliknya, menjadi sangat beruntung).

TABEL 1

Mediokristan	**Ekstremistan**
Nonscalable	*Scalable*
Keacakan sedang atau tipe 1	Liar (bahkan sangat liar) atau keacakan tipe 2
Anggota paling tipikal bersifat medioker	Yang paling "tipikal" bisa raksasa bisa kerdil, artinya tidak ada anggota yang tipikal
Pemenang mendapat sedikit bagian dari keseluruhan hasil	Efek "pemenang mendapatkan hampir semuanya"
Contoh: penonton penyanyi opera sebelum era gramofon	Penonton masa sekarang bagi seorang artis
Lebih mungkin dijumpai di lingkungan masa lalu	Lebih mungkin dijumpai di lingkungan zaman modern

Tidak mempan terhadap munculnya Black Swan	Rentan terhadap munculnya Black Swan
Bergantung pada gravitasi	Tidak ada paksaan fisik pada sebuah angka
Berhubungan (pada umumnya) dengan ciri-ciri fisik, misalnya tinggi badan	Berhubungan dengan angka, misalnya kekayaan
Kesetaraan utopia sama dekatnya dengan apa yang bisa dimunculkan secara spontan oleh realitas	Didominasi oleh ketidaksetaraan pemenang-mendapatkan-semuanya yang ekstrem
Jumlah total tidak ditentukan oleh satu contoh atau pengamatan tunggal	Jumlah total ditentukan sejumlah kecil peristiwa ekstrem
Bila Anda mengamati sejenak, Anda akan tahu apa yang sedang berlangsung	Membutuhkan waktu yang lama untuk mengamati apa yang sedang berlangsung
Tirani peristiwa-peristiwa kolektif	Tirani peristiwa-peristiwa kebetulan
Mudah meramalkan dari apa yang Anda lihat dan memperluas apa yang tidak Anda lihat	Sulit meramalkan dari informasi yang lalu
Sejarah merangkak	Sejarah melompat
Peristiwa-peristiwa terdistribusi* menurut "kurva lonceng" (GIF) atau variasi-variasinya	Distribusinya bisa "Gray" Swan ala Mandelbrot (mudah diatasi secara ilmiah) atau Black Swan yang sama sekali tidak bisa diatasi

* Apa yang saya sebut "distribusi probabilitas" di sini adalah model yang digunakan untuk menghitung kemungkinan-kemungkinan dari peristiwa-peristiwa yang berbeda, bagaimana peristiwa-peristiwa didistribusikan. Bila saya mengatakan bahwa sebuah peristiwa didistribusikan menurut "kurva lonceng", yang saya maksudkan adalah bahwa kurva lonceng Gauss (menurut C.F. Gauss; tentang Gauss akan dibahas lebih lanjut belakangan) dapat membantu menyediakan probabilitas dari berbagai kejadian.

Kerangka kerja ini, yang menunjukkan bahwa Ekstremistan tempat aksi Black Swan paling banyak, hanya sebuah pendekatan kasar—tolong jangan dijadikan acuan mutlak; jangan melakukan penyederhanaan lebih dari yang diperlukan.

Ekstremistan tidak selalu menyiratkan Black Swan. Ada kejadian yang langka dan tak dapat dihindari tetapi masih dapat diprediksi, khususnya bagi yang sengaja bersiap-siap menyambut mereka dan mempunyai pe-

rangkat untuk memahami mereka (alih-alih mengandalkan pakar statistik, ekonom, dan orang yang berlagak tahu atau ahli dalam banyak hal). Mereka mirip Black Swan. Mereka sesuatu yang secara ilmiah dapat dilacak—mengetahui tentang kejadian mereka akan menurunkan keterkejutan Anda; kejadian-kejadian ini langka tetapi masih dapat diduga. Saya menyebut kasus *gray swan* yang khusus ini keacakan ala Mandelbrot. Kategori ini melampaui keacakan penghasil fenomena yang lazim dikenal dengan istilah seperti *scalable*, *scale-invariant*, *power laws*, *Pareto-Zipf laws*, *Yule's law*, *Paretian-stable processes*, *Levy-stable*, dan *fractal laws*, dan kita tidak akan membahas mereka dahulu untuk sementara ini karena akan dibahas cukup mendalam di Bagian Tiga. Mereka *scalable*, berdasarkan logika bab ini, tetapi Anda bisa tahu sedikit lebih banyak tentang sejauh mana skala mereka karena mereka pun ikut berbagi dalam banyak hal dengan hukum-hukum alam.

Anda masih dapat mengalami Black Swan yang parah di Mediokristan, walaupun tidak mudah. Bagaimana? Anda mungkin lupa bahwa sesuatu itu acak, memandangnya sebagai sesuatu yang tertentu, kemudian Anda terkejut. Atau Anda seperti masuk ke dalam terowongan dan tidak menemukan sesuatu yang menimbulkan ketidakpastian, entah ringan atau berat, akibat kurangnya imajinasi—kebanyakan Black Swan berasal dari penyakit *tunneling* ini, yang akan kita bahas dalam Bab 9.*

Ini merupakan ringkasan harfiah untuk keistimewaan utama buku ini, dengan menawarkan sebuah trik untuk membedakan kelompok Mediokristan dari kelompok Ekstremistan. Karena di depan, saya telah mengatakan bahwa saya akan mengajak Anda ke pembahasan lebih mendalam di Bagian Tiga, maka marilah kita berfokus pada epistemologi saat ini dan melihat bagaimana keistimewaan itu berpengaruh pada pengetahuan kita.

---

* Perlu disebutkan di sini bahwa salah satu kesalahan yang dilakukan orang dalam penafsiran gagasan Black Swan adalah bahwa mereka percaya Black Swan lebih sering terjadi daripada yang dibayangkan. Bahkan itu intinya. Black Swan lebih penting, tidak harus lebih sering. Sesungguhnya, hanya ada sedikit kejadian langka, tetapi dampaknya lebih ekstrem. Hal ini membuat orang bingung karena mereka cenderung menghapusnya dengan lebih mudah.

Bab Empat

SERIBU SATU HARI, ATAU BAGAIMANA SUPAYA TIDAK MUDAH TERTIPU

Kejutan, kejutan—Metode-metode canggih untuk belajar dari masa depan—Sextus selalu paling depan—Gagasan utamanya adalah jangan mudah tertipu—Mari pindah ke Mediokristan, andai kita bisa menemukannya

Yang membawa kita ke masalah Black Swan dalam wujud aslinya.

Bayangkan seseorang yang memiliki kekuasaan dan pangkat bekerja di tempat yang mementingkan pangkat—misalnya jawatan pemerintah atau perusahaan besar. Ia bisa jadi seorang komentator politik yang lihai berbicara dari Fox News yang kebetulan bersebelahan dengan Anda di sanggar kebugaran (yang hampir mustahil melepaskan pandangannya dari televisi), direktur sebuah perusahaan yang berbicara soal "masa depan yang cemerlang", seorang dokter Platonik yang termasuk penentang gagasan air susu ibu (karena katanya tak ada yang istimewa di situ), atau seorang profesor Harvard Business School yang tidak tertawa mendengar seloroh Anda. Ia tidak pernah tidak serius.

Misalkan seorang badut atau orang jail pada suatu hari tiba-tiba menggelitik hidungnya dengan bulu ayam sewaktu ia sedang santai. Bagaimana kira-kira reaksi keterkejutannya? Kontras dengan penampilan

luar sehari-harinya yang berwibawa, tiba-tiba ia merasakan sesuatu yang sungguh tidak ia harapkan dan tidak dipahaminya. Untuk beberapa saat, sebelum ia kembali ke penampilan semula, Anda akan melihat wajahnya tidak keruan.

Saya mengaku telah mengembangkan dorongan tak tertahankan untuk melakukan kejailan-kejailan semacam ini sewaktu saya pertama kali ikut kegiatan perkemahan musim panas yang jauh dari rumah. Ketika hidung seseorang digelitik menggunakan bulu ayam sewaktu sedang tidur, orang itu akan panik setengah mati. Saya menghabiskan sebagian masa kanak-kanak saya untuk mengembangkan bermacam-macam kejailan seperti itu: sebagai ganti bulu ayam, saya pernah menggulung ujung sehelai tisu untuk menjadikannya panjang dan tipis. Saya pernah mempraktikkannya pada adik saya. Kejailan yang sama efektifnya adalah menjatuhkan kubus es ke kuduk orang ketika orang itu sama sekali tidak menduganya, misalnya saat santap siang resmi. Tentu saja saya harus menghentikan kejailan-kejailan ini setelah saya makin dewasa, tetapi saya sering tanpa sengaja membayangkan kejailan macam itu sewaktu harus mengikuti rapat yang sangat membosankan dengan para pengusaha bertampang kelewat serius (orang yang mengenakan setelan dan mempunyai pola pikir baku) yang senang berteori, menerangkan banyak hal, atau berbicara tentang peristiwa-peristiwa acak dengan banyak kata "karena" dalam percakapan mereka. Saya membayangkan diri mendekati salah seorang di antara mereka, kemudian memasukkan kubus es ke dalam baju melalui kuduknya—dan barangkali akan jauh lebih seru kalau saya memasukkan seekor tikus hidup ke tempat yang sama, terutama kalau orang tersebut mudah geli dan mengenakan dasi sehingga sulit bagi hewan pengerat itu untuk menemukan jalan keluar.*

Kejailan juga bisa dalam bentuk perbuatan baik. Saya teringat sewaktu saya baru mulai terjun ke dunia bisnis, pada usia sekitar 25 tahun, ketika uang mulai mengalir dengan mudah. Saya setiap hari menggunakan jasa taksi, dan kalau pengemudinya berbicara bahasa Inggris secara tidak jelas dan tampak murung, saya akan memberinya seratus dolar sebagai tip, sekadar untuk membuatnya sedikit terenyak karena kejutan tersebut. Saya senang melihatnya membuka lembaran uang itu kemudian memandang-

* Saya aman sejak tidak lagi memakai dasi (kecuali saat menghadiri pemakaman).

inya dengan takjub (satu juta dolar pasti lebih mengejutkan, tetapi saya tidak sekaya itu). Itu juga sebuah eksperimen hedonik yang sederhana: menyenangkan sekali membuat seseorang merasa bahagia cukup dengan seratus dolar. Saya akhirnya menghentikan kebiasaan itu; kita semua menjadi irit dan penuh perhitungan begitu kekayaan kita meningkat dan ketika kita mulai meraup uang dengan serius.

Saya tidak memerlukan pertolongan terlalu banyak dari sang nasib untuk menikmati kesenangan dalam skala yang lebih besar: realitas sering sekali menyediakan revisi-revisi paksa semacam itu terhadap kepercayaan yang kita anut. Banyak di antaranya sangat spektakuler. Pada hakikatnya, secara keseluruhan upaya pencarian pengetahuan ini didasari pengambilan kebijaksanaan konvensional dan penerimaan keyakinan ilmiah, kemudian melumat dan meleburnya dengan bukti kontraintuisi baru, entah dalam skala kecil (setiap penemuan ilmiah pada hakikatnya upaya untuk menghasilkan sebuah Black Swan kecil) atau dalam skala lebih besar (seperti relativitas Poincare dan Einstein). Ilmuwan barangkali termasuk orang yang seharusnya menertawai pendahulu mereka, tetapi karena serangkaian disposisi mental manusia, sedikit yang sadar bahwa di masa mendatang (yang bisa saja tidak terlalu lama lagi) ada orang lain yang akan menertawai keyakinan mereka. Dalam hal ini, saya dan para pembaca sedang menertawai pengetahuan sosial yang ada pada saat ini. Tokoh-tokoh besar dalam bidang ini tidak melihat kemungkinan buah karya mereka akan diobrak-abrik, yang berarti Anda dapat membayangkan bahwa mereka sasaran empuk untuk diberi kejutan.

BAGAIMANA BELAJAR DARI KALKUN

Filsuf kelas atas Bertrand Russell menyajikan sebuah varian sangat beracun atas keterkejutan saya dalam ceritanya yang oleh orang-orang dalam bidangnya disebut Masalah Induksi atau Masalah Pengetahuan Induktif (diawali huruf kapital karena serius)—yang tentu saja merupakan induk segala permasalahan dalam hidup. Bagaimana kita dapat menerangkan mengapa kita bisa membuat kesimpulan-kesimpulan yang umum dari kejadian-kejadian yang khusus? Bagaimana kita tahu tentang yang kita ketahui? Bagaimana kita tahu bahwa yang telah kita amati dari benda-

benda dan kejadian-kejadian tertentu cukup untuk memungkinkan kita membayangkan sifat-sifat yang lain? Padahal dalam setiap pengetahuan hasil pengamatan selalu ada jebakan.

Perhatikan seekor kalkun yang diberi makan setiap hari. Setiap pemberian pakan akan membuat unggas itu percaya bahwa diberi makan setiap hari oleh makhluk ramah bernama manusia adalah sebuah aturan umum "untuk membahagiakannya," kata orang politik. Pada suatu petang hari Rabu sebelum hari raya Thanksgiving, sesuatu yang *tak terduga* akan terjadi pada sang kalkun, sesuatu yang akan membuatnya mengoreksi kepercayaan terdahulu.*

Sisa bab ini akan membahas secara ringkas masalah Black Swan dalam wujudnya yang asli: bagaimana kita dapat mengetahui masa mendatang, dari pengetahuan tentang masa lalu; atau, lebih umum, bagaimana kita dapat menggambarkan sifat-sifat sesuatu yang tidak kita ketahui (tanpa batas) berdasarkan hal-hal yang kita ketahui (terbatas)? Kita perhatikan contoh tentang pemberian pakan tadi: apa yang dapat dipelajari oleh seekor kalkun tentang yang ada di gudang untuknya esok hari dari peristiwa kemarin? Banyak, barangkali, tetapi pasti agak lebih sedikit daripada yang terpikir olehnya, dan yang hanya "agak lebih sedikit" itulah yang menimbulkan perbedaan.

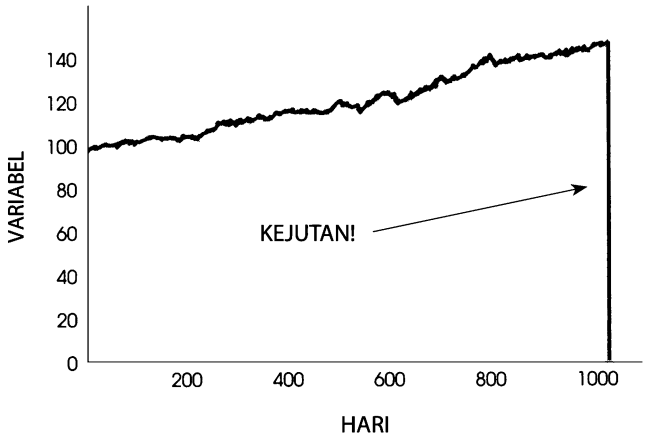
Masalah kalkun dapat digeneralisasi ke situasi apa pun dengan *tangan yang sama yang memberikan pakan diganti dengan tangan yang memelintir leher Anda.* Perhatikan kasus pertambahan Yahudi Jerman pada tahun 1930-an—atau penjelasan saya dalam Bab 1 tentang bagaimana populasi Lebanon terbuai ke dalam rasa aman oleh suasana yang di permukaan seolah-olah bersahabat, saling menguntungkan, dan saling tenggang rasa.

Mari kita melangkah lebih jauh dengan mencermati aspek-aspek paling mengkhawatirkan: belajar dari pengalaman masa lalu. Perhatikan bahwa pengalaman kalkun barangkali cenderung lebih memiliki nilai yang negatif ketimbang tidak bernilai sama sekali. Hewan ini belajar dari pengalaman, seperti yang sering diimbaukan kepada kita (hei, bagaimanapun, inilah yang kita yakini sebagai metode ilmiah). Kepercayaannya bertambah sejalan dengan peningkatan jumlah pemberian

* Karena contoh asli Russell menggunakan ayam, berarti yang diungkapkan di sini merupakan hasil adaptasi Amerika Utara.

pakan yang sangat bersahabat, dan itu meningkatkan perasaan aman, bahkan saat penyembelihan semakin dekat. Perhatikan bahwa perasaan aman mencapai titik maksimumnya ketika risiko berada di puncak paling tinggi! Namun, masalah ini bahkan lebih umum daripada itu; ia menyerang sifat dasar pengetahuan empiris itu sendiri. Sesuatu telah bekerja sesuai dengan aturan di masa lampau, sampai—tiba-tiba, secara tak terduga—aturan itu tidak berlaku lagi, dan yang telah kita pelajari dari masa lampau ternyata menjadi tidak relevan atau salah, bahkan, paling buruk, dengan ganas menjadi sangat menyesatkan.

GAMBAR 1: SERIBU SATU HARI BERSEJARAH



Seekor ayam kalkun sebelum dan setelah hari raya Thanksgiving. Proses lebih dari seribu hari bersejarah ini tidak memberitahu Anda apa yang akan terjadi selanjutnya. Proyeksi naif tentang masa depan dari masa lalu ini dapat diterapkan ke situasi apa pun.

Gambar 1 menunjukkan kasus prototipikal masalah induksi seperti yang dihadapi dalam kehidupan nyata. Anda mengamati sebuah variabel hipotetik selama seribu satu hari. Variabel itu bisa apa saja (dengan sedikit transformasi): penjualan buku, tekanan darah, kejahatan, pendapatan pribadi, nilai saham, bunga pinjaman, atau kehadiran jemaat di sebuah gereja pada hari Minggu. Anda selanjutnya akan mengambil beberapa kesimpulan *hanya dari data masa lampau* menyangkut sifat-sifat

pola dengan proyeksi-proyeksi untuk seribu hari berikutnya, bahkan lima ribu hari. Namun, pada hari keseribu satu, *boom*! Sebuah perubahan besar terjadi, yang sama sekali tidak disiapkan oleh masa lampau.

Coba kita perhatikan kejutan yang ditimbulkan oleh Perang Dunia I. Seusai perang Napoleon, dunia melewati sebuah masa damai yang membuat pengamat mana pun percaya bahwa perang yang memakan korban banyak orang tidak akan ada lagi. Ternyata, kejutan besar itu terjadi! Dan rupanya perang itu justru menjadi perang paling mematikan, setidaknya sampai saat itu, dalam sejarah.

Perhatikan bahwa seusai kejadian itu Anda mulai meramalkan kemungkinan kehadiran hal-hal tak terduga lain, yakni dalam proses yang membuat Anda terkejut, *tetapi tidak di tempat lain*. Seusai keambrukan pasar saham tahun 1987, separuh pialang Amerika saling mendukung pada setiap bulan Oktober—tanpa peduli bahwa kejadian tersebut tanpa peringatan sama sekali. Kekhawatiran kita sebetulnya terlambat. Salah menilai sebuah pengamatan naif di masa lampau sebagai sesuatu yang definitif atau mewakili masa mendatang adalah penyebab ketidakmampuan kita memahami Black Swan.

Bagi seorang *quoting dilettante*—yaitu penulis dan orang terpelajar yang memenuhi karya tulis mereka dengan frasa dari orang-orang yang sudah mati—seperti yang diungkapkan oleh Hobbes, "dari sesuatu yang mirip anteseden mengalir sesuatu seperti konsekuen." Mereka yang percaya kepada manfaat-manfaat tanpa syarat dari pengalaman masa silam sebaiknya memandang mutiara kebijaksanaan ini seolah-olah memang berasal dari seorang kapten kapal yang terkenal:

> *Akan tetapi, menurut pengalaman saya, saya tidak pernah mengalami kecelakaan sekali pun... yang layak untuk dibahas. Selama saya melaut, saya baru satu kali mengalami kepanikan. Saya tidak pernah menyaksikan kapal tenggelam, tidak pernah mengalami karam, dan tidak pernah berada dalam situasi sangat sulit yang akan berakhir dengan kecelakaan.*
>
> E.J. Smith, 1907, Kapten Kapal *Titanic*

Kapal Kapten Smith karam pada tahun 1912 dalam sebuah kecelakaan kapal yang paling menggemparkan dalam sejarah.*

Dilatih Supaya Tumpul

Begitu pula, bayangkan seorang direktur bank yang terus meraup laba secara tetap selama waktu yang lama tetapi harus kehilangan segala miliknya dalam sebuah kesialan yang hanya satu kali. Secara tradisional, pejabat bank mempunyai perawakan gemuk, bundar, bercukur rapi, dan berbusana yang barangkali termasuk paling nyaman sekaligus paling membosankan: setelan hitam gelap, kemeja putih, dan dasi merah. Sesungguhnya, untuk bisnis peminjaman modal mereka, bank-bank menyewa orang-orang dungu, kemudian melatih mereka supaya menjadi semakin dungu. Namun, ini untuk pertunjukan. Apabila mereka tampak konservatif, itu karena pinjaman mereka melambung hanya dalam situasi tertentu yang langka. Tak ada cara untuk mengukur efektivitas aktivitas peminjaman mereka melalui pengamatan selama sehari, seminggu, sebulan, atau bahkan satu abad! Pada musim panas tahun 1982, bank-bank besar Amerika kehilangan hampir seluruh pendapatan (kumulatif) masa lampau mereka, hampir segala sesuatu yang pernah mereka hasilkan dalam sejarah perbankan Amerika—semuanya. Mereka telah memberikan pinjaman kepada negara-negara Amerika Selatan dan Tengah hingga semuanya gagal membayar secara bersamaan—"sebuah peristiwa alami yang

* Pernyataan seperti yang dibuat oleh Kapten Smith begitu biasa sehingga tidak dianggap lucu. Pada bulan September 2006, sebuah perusahaan keuangan yang bernama Amaranth terpaksa gulung tikar sesudah merugi mendekati tujuh miliar dolar dalam beberapa hari, padahal namanya diambil dari sejenis bunga yang "tak pernah mati", kerugian paling besar dalam sejarah perdagangan saham (sebuah ironi lain: saya berbagi ruang kantor dengan para pialang mereka). Beberapa hari sebelum kejadian, perusahaan itu membuat pernyataan yang membuat para investor tidak perlu khawatir karena mereka punya 12 orang manajer risiko—orang-orang yang menggunakan model-model masa lalu untuk menghasilkan ukuran-ukuran risiko terhadap kemungkinan-kemungkinan terburuk. Bahkan, andai mereka mempunyai 112 manajer risiko, perbedaan yang berarti tidak akan ada; mereka masih akan hancur lebur. Jelas Anda tidak dapat membuat informasi lebih banyak dibanding yang dapat diberikan oleh masa lalu; apabila Anda membeli seratus eksemplar koran *The New York Times*, saya tidak terlalu yakin bahwa itu akan membantu Anda memperoleh informasi tambahan tentang masa mendatang. Kita hanya tidak tahu berapa banyak informasi yang tersedia di masa lampau.

luar biasa". Maka hanya perlu satu musim panas untuk memahami bahwa ini adalah sebuah bisnis yang sangat konyol, juga bahwa seluruh pendapatan mereka berasal dari sebuah permainan yang sangat berisiko. Sementara itu, para bankir tersebut mengajak semua orang, terutama diri sendiri, percaya bahwa mereka "konservatif". Mereka bukan konservatif; mereka hanya memiliki keterampilan fenomenal dalam membohongi diri dengan mengubur kemungkinan terjadinya kerugian besar-besaran ke bawah karpet. Sesungguhnya, kepura-puraan ini berulang dengan sendirinya satu dasawarsa kemudian, ketika bank-bank besar yang "sadar risiko" sekali lagi mengalami tekanan finansial; banyak di antaranya nyaris bangkrut, menyusul kebangkrutan besar-besaran bisnis properti pada awal 1990-an, saat industri pinjam-meminjam yang gagal berfungsi itu memerlukan suntikan dana penyelamatan dari para pembayar pajak sampai lebih dari setengah triliun dolar. Federal Reserve Bank melindungi mereka menggunakan uang kita: ketika para bankir "konservatif" ini memperoleh untung, mereka menikmatinya sendiri; tetapi ketika mereka sakit, kita yang harus membayar.

Seusai menempuh studi di Wharton, mula-mula saya bekerja di Bankers Trust (sekarang sudah tidak berfungsi). Di sana, direksinya, yang dengan cepat melupakan semua cerita tahun 1982, dengan lantang mengumumkan prestasi perempat tahunan mereka sambil memuji diri bahwa mereka cerdas, beruntung, konservatif (dan tampan). Padahal jelas bahwa keuntungan mereka pada hakikatnya adalah uang panas yang entah kapan harus dibayar lunas secara berlipat. Saya bukan anti atau tidak menyukai risiko, tetapi tolong jangan menyebut diri konservatif dan berlagak superior kepada bisnis-bisnis lain yang tidak serentan mereka terhadap Black Swan.

Sebuah peristiwa lain yang belum terlalu lama adalah kebangkrutan hampir seketika pada tahun 1998 yang dialami oleh sebuah perusahaan investasi keuangan (*hedge fund*) bernama Long Term Capital Management (LTCM), yang menggunakan metode dan keahlian mengantisipasi risiko dua orang pemenang Nobel Ekonomi, yang disebut "genius" padahal sesungguhnya hanya menggunakan matematika kurva lonceng mereka yang megah sambil berusaha meyakinkan diri bahwa itu adalah sebuah ilmu canggih tanpa mengira bahwa mereka akan menyeret

seluruh dunia keuangan ke dalam kebangkrutan. Sebuah kerugian besar-besaran dalam sejarah perdagangan ini berlangsung hanya dalam sekejap mata, tanpa peringatan sama sekali (akan dibahas jauh lebih terperinci di Bab 17).*

Black Swan Adalah Pengetahuan yang Relatif

Dari sudut pandang seekor kalkun, peristiwa tidak diberi pakan pada hari keseribu satu adalah sebuah Black Swan. Sebaliknya, bagi si penyembelih, itu bukan Black Swan karena kejadiannya bukan tidak diharapkan. Maka, di sini Anda dapat melihat bahwa Black Swan terkait dengan perkara tipu-menipu. Dengan kata lain, kejadiannya terkait dengan pengharapan Anda. Anda sadar bahwa Anda dapat meniadakan sebuah Black Swan melalui ilmu pengetahuan (andai Anda menguasainya) atau dengan selalu bersikap terbuka. Tentunya, seperti orang-orang LTCM, Anda dapat menciptakan Black Swan menggunakan sains, yakni dengan membuat orang percaya bahwa Black Swan mustahil terjadi—yang berarti sains berfungsi mengubah orang normal menjadi orang bodoh yang mudah ditipu.

Perhatikan bahwa kejadian-kejadian ini tidak harus menghasilkan kejutan-kejutan instan. Sebagian peristiwa bersejarah yang saya ungkapkan di Bab 1 telah berlangsung selama beberapa dasawarsa, seperti komputer yang menimbulkan dampak luar biasa pada masyarakat tanpa invasi yang terasa secara mencolok dalam kehidupan sehari-hari. Sebagian Black Swan bisa datang dari perubahan-perubahan sedikit demi sedikit dalam arah yang sama, seperti buku-buku yang terjual dalam jumlah besar setelah

---

* Tragedi utama peristiwa dengan kemungkinan kecil tetapi berdampak besar berasal dari ketidaksesuaian antara waktu untuk mengompensasi seseorang dan waktu yang diperlukannya untuk merasa nyaman bahwa ia tidak sedang berhadapan dengan sebuah taruhan besar. Orang mempunyai sebuah insentif untuk mengambil pilihan yang berlawanan, atau untuk terjun ke dalam permainan karena mereka dapat memperoleh bonus yang mencerminkan prestasi tahunan mereka ketika sesungguhnya semua yang mereka perbuat adalah menghasilkan keuntungan-keuntungan semu yang entah kapan akan dirampas kembali dari tangan mereka. Sesungguhnya, tragedi dalam kapitalisme terjadi karena kualitas *return* (*of investment*) tidak teramati dari data masa silam; para pemilik perusahaan, yaitu para pemilik saham, dapat ditunggangi

oleh para manajer yang menunjukkan *return* dan profitabilitas terbaik, padahal dalam kenyataannya ada risiko-risiko tersembunyi di baliknya.

sekian tahun, tanpa pernah masuk daftar buku terlaris, atau dari teknologi yang pelan-pelan tetapi pasti semakin menguasai kita. Begitu pula pertumbuhan saham Nasdaq di pengujung 1990-an memerlukan waktu beberapa tahun—tetapi pertumbuhan itu akan tampak lebih tajam jika Anda menaruhnya dalam skala sejarah yang panjang. Segala sesuatu harus dipandang sebagai hal yang relatif, tidak mutlak, sesuai dengan skala waktu: gempa bumi hanya bertahan beberapa menit, peristiwa 11 September terjadi hanya dalam beberapa jam, tetapi perubahan-perubahan sejarah dan implementasi teknologi adalah Black Swan yang bisa memakan waktu berpuluh-puluh tahun. Secara umum, Black Swan yang positif memerlukan waktu untuk memunculkan efeknya, sementara Black Swan negatif bisa berlangsung sangat cepat—merusak jauh lebih mudah dan jauh lebih cepat daripada membangun. (Selama perang Lebanon, rumah orangtua saya di Amioun dan rumah kakek saya di sebuah desa di dekat situ hancur hanya dalam beberapa jam, didinamit oleh musuh-musuh kakek yang berhasil menguasai kawasan itu. Padahal waktu yang diperlukan untuk membangun rumah itu 7.000 kali lebih lama—dua tahun. Asimetri ini dalam skala waktu menerangkan sulitnya upaya membalik sang waktu.)

SEJARAH RINGKAS BLACK SWAN

Perkara kalkun (yang menyangkut masalah induksi) telah dihadapi lama sekali, tetapi karena suatu alasan hal itu disebut "*Hume's problem*" oleh dosen filsafat Anda.

Orang membayangkan kita bersikap skeptis dan empiris ketika kita harus mengalami kehidupan pribadi yang muram, yang barangkali bertolak belakang dengan laporan sejarah (dan pengalaman pribadi saya). Seperti banyak orang skeptis yang saya jumpai, Hume adalah orang yang periang dan senang menikmati hidup mewah, senang bergaul dengan orang-orang terkenal, senang terlibat dalam perbincangan yang menyenangkan. Hidupnya tak pernah lepas dari anekdot. Suatu kali ia jatuh ke dalam sebuah rawa di dekat rumah yang sedang dibangunnya

di Edinburgh. Berkat reputasinya di antara penduduk setempat sebagai orang ateis, seorang perempuan menolak membantunya naik sampai ia bersedia mendaras doa Bapa Kami dan Aku Percaya, yang ia turuti karena akal sehatnya. Padahal tak lama sebelum itu, ia terlibat debat dengan perempuan itu tentang apakah orang Kristen wajib menolong musuh-musuh mereka. Hume tampak tidak berusaha bermuka manis. "Ia menunjukkan tatapan mata seorang terpelajar pemikir, yang begitu lazim mengesankan orang dungu," tutur penulis biografinya.

Anehnya, Hume dalam kehidupan sehari-harinya bukan dikenal terutama karena karya-karyanya yang belakangan memberinya reputasi—ia menjadi kaya dan terkenal karena menulis buku yang sangat laris tentang sejarah Inggris. Ironisnya, sewaktu Hume masih hidup, karya-karya filsafatnya, yang sekarang kita kaitkan dengan kemasyhurannya, "tidak pernah dipedulikan oleh pers pada zamannya," sementara karya-karyanya yang membuatnya terkenal pada masa itu sekarang sulit ditemukan. Hume menulis dengan pola pikir sedemikian jernih sampai membuat hampir semua pemikir masa kini, dan tentu saja semua lulusan kurikulum Jerman, merasa malu. Tidak seperti Kant, Fichte, Schopenhauer, dan Hegel, Hume adalah tipe pemikir yang *kadang-kadang* dibaca oleh orang yang menyebutkan karyanya.

Saya sering mendengar "*Hume's problem*" disebut-sebut dalam kaitan dengan soal induksi, tetapi soal ini lebih lama, lebih tua daripada orang Skotlandia yang menarik, barangkali sama tuanya dengan ilmu filsafat sendiri, barangkali sama tuanya dengan perbincangan tentang cara menanam pohon zaitun. Mari kita kembali ke masa lalu, sebagaimana dirumuskan dengan ketelitian yang sama cermatnya oleh para leluhur manusia.

Sextus yang Empiris

Sebagai penulis yang sangat antiakademik, dan aktivis antidogma, Sextus Empiricus berkarya sekitar 1.500 tahun sebelum Hume, dan merumuskan soal kalkun dengan presisi yang tinggi. Kita tahu sedikit sekali tentangnya; kita tidak tahu apakah ia seorang filsuf atau lebih sebagai penyalin teks-teks filosofis karya pengarang-pengarang yang tidak kita

kenal pada masa sekarang. Kita menduga bahwa ia hidup di Alexandria pada abad kedua zaman kita. Ia belajar di sebuah sekolah kedokteran yang disebut "*empirical*" karena para praktisinya meragukan teori-teori sebab dan akibat dan lebih mengandalkan pengalaman sebagai panduan dalam pengobatan mereka, walaupun tidak terlalu percaya kepada pengalaman itu sendiri. Selain itu, mereka tidak percaya bahwa anatomi mengungkapkan fungsi tubuh secara jelas sekali. Lawan paling terkenal aliran empiris, Menodotus dari Nicomedia, yang menggabungkan empirisisme dan skeptisisme filosofis, konon mempertahankan ilmu pengobatan sebagai sebuah seni, bukan "sains", dan memisahkan praktiknya dari perkara-perkara sains yang dogmatik. Dalam ilmu kedokteran, orang mengatakan bahwa kata *empiricus* berasal dari nama Sextus.

Sextus menampilkan gagasan-gagasan pengikut Pyrrho yang skeptis setelah melakukan semacam terapi intelektual yang berakibat menurunnya kepercayaan. Apakah Anda berpeluang menghadapi sebuah kejadian buruk? Jangan khawatir. Siapa tahu ternyata itu baik bagi Anda. Meragukan akibat dari sebuah hasil akan memungkinkan emosi Anda tidak mudah terpengaruh. Pengikut Pyrrho yang skeptis adalah warga kota penurut yang setia mengikuti adat-istiadat dan tradisi kapan saja itu mungkin, tetapi mengajari diri sendiri untuk secara sistematik meragukan segala sesuatu dan, karena itu, meraih suatu tingkat ketenteraman. Namun, kendati memiliki kebiasaan yang konservatif, mereka gigih dalam menentang dogma.

Di antara buah karya Sextus yang masih bertahan, ada sebuah kritik tajam yang diberi judul indah, *Adversos Mathematicos*, yang kadang-kadang diterjemahkan sebagai *Against the Professors*. Sebagian besar di antaranya pastilah telah ditulis pada Rabu malam yang lalu!

Bagian dari karya Sextus yang paling menarik untuk gagasan-gagasan saya adalah cara menggabungkan yang langka atas filsafat dan pengambilan keputusan dalam praktiknya. Ia sosok dengan karya yang nyata, tetapi komentar kalangan terpelajar klasik tentang dia selalu miring. Metode-metode pengobatan empiris, mengandalkan uji-uji coba yang tampaknya tak terarah, akan menjadi bagian penting dalam gagasan-gagasan saya tentang perencanaan dan prakiraan, tentang bagaimana memperoleh manfaat dari Black Swan.

Pada tahun 1998, ketika saya membuka perusahaan saya sendiri, saya menyebut laboratorium penelitian dan usaha dagang saya Empirica, bukan karena alasan antidogma yang sama, melainkan lebih tepat sebagai pengingat yang mengenaskan tentang perlunya melewati 14 abad sebelum karya-karya sekolah kedokteran empiris itu berubah dan akhirnya menjadi adogmatik, tidak percaya kepada teori, sangat skeptis, dan mengandalkan bukti! Pelajaran apa yang kita petik? Bahwa kesadaran atas suatu masalah tidak berarti banyak—khususnya ketika Anda mempunyai minat khusus dan ada lembaga yang dapat melayani diri sendiri.

Al-Ghazali

Pemikir besar ketiga yang berurusan dengan masalah ini adalah orang skeptis berbahasa Arab dari abad kesebelas, Al-Ghazali, yang dalam bahasa Latin disebut Algazel. Julukannya di kalangan pemikir dogmatik adalah *ghabi*, yang secara harfiah berarti "pandir", sebuah kata bentukan Arab yang lebih asyik daripada *moron* dan lebih ekspresif daripada *obscurantist*. Al-Ghazali menulis kritik tajamnya, sebuah *diatribe* yang disebut *Tahafut al falasifah*, yang saya terjemahkan sebagai "*The Incompetence of Philosophers*". Kritik itu ditujukan kepada sekolah yang disebut *falasifah*—kalangan intelektual mapan Arab yang merupakan ahli waris langsung filsafat klasik sekolah itu, dan mereka berusaha mendamaikannya dengan ajaran Islam melalui argumentasi yang rasional.

Serangan Al-Ghazali kepada pengetahuan "ilmiah" membuatnya berdebat seru dengan Ibnu Rushdi atau Abu al-Walid Muhammad, filsuf abad pertengahan yang belakangan memberikan pengaruh paling menonjol kepada pemikir-pemikir abad pertengahan mana pun (di kalangan orang Yahudi dan Kristen, walaupun tidak di kalangan orang Islam). Debat antara Al-Ghazali dan Abu al-Walid Muhammad akhirnya, secara menyedihkan, dimenangi oleh keduanya. Sesudah itu, banyak pemikir religius Arab memadukan dan membesar-besarkan skeptisisme Al-Ghazali atas metode ilmiah, dengan lebih suka menyerahkan pertimbangan sebab-akibat kepada Tuhan (pada hakikatnya, ini perluasan gagasannya sendiri). Orang Barat cenderung merangkul rasionalisme Abu al-Walid Muhammad, yang dibangun di atas ajaran Aristoteles sebagai dasar, yang

masih bertahan berkat Aquinas dan filsuf-filsuf Yahudi yang menyebut diri Averroan untuk waktu yang lama. Banyak pemikir menyalahkan keputusan Arab yang belakangan melepaskan metode ilmiah Al-Ghazali, yang sesungguhnya berpengaruh lebih besar. Setelah itu, ia berusaha menggabungkan metode dakwahnya menggunakan mistisisme Sufi, dan di sini para penganut berupaya memasuki persatuan dengan Tuhan, dengan meniadakan semua hubungan dengan hal-hal duniawi. Semua ini berawal dari perkara Black Swan.

Orang Skeptis, Teman Orang Beragama

Sementara orang-orang skeptis zaman kuno menganjurkan kemiskinan pengetahuan yang disengaja sebagai langkah awal pencarian yang tulus menuju kebenaran, orang-orang skeptis abad pertengahan, baik Islam maupun Kristen, menggunakan skeptisisme sebagai alat untuk menghindari hal yang sekarang kita sebut sains. Keyakinan kepada makna penting masalah Black Swan, kekhawatiran seputar induksi, dan skeptisisme dapat menjadikan perdebatan dalam agama lebih menarik, walaupun dalam bentuk teistik yang telah ditelanjangi dan antiklerus. Gagasan ini, yang mengandalkan kepercayaan, bukan logika, dikenal sebagai fideisme. Maka sekarang kita mengenal tradisi skeptis Black Swan yang menemukan penghiburan dalam agama, yang direpresentasikan paling baik oleh Pierre Bayle, seorang cendekiawan Protestan yang sehari-hari berbicara dalam bahasa Prancis, filsuf, dan teolog yang, dalam pelariannya di Negeri Belanda, membangun sebuah arsitektur filosofis yang ekstensif terkait dengan orang-orang skeptis pengikut Pyrrho. Tulisan-tulisan Bayle tampak menunjukkan pengaruh yang kuat pada Hume, dengan memperkenalkan skeptisisme kuno kepadanya—sampai seolah-olah Hume mengambil seluruh gagasan yang berasal dari kepala Bayle. *Dictionnaire historique et critique* karya Bayle dibaca oleh sebagian besar orang terpelajar abad ke-18, tetapi seperti banyak pahlawan Prancis saya (misalnya Frédéric Bastiat), Bayle tampaknya bukan bagian dari kurikulum Prancis dan hampir tidak mungkin namanya ditemukan dalam khazanah bahasa Prancis asli. Begitu pula karya pengagum Al-Ghazali abad ke-14, Nicolas dari Autrecourt.

Memang, ada sebuah fakta yang tak banyak dikenal bahwa contoh paling lengkap untuk gagasan tentang skeptisisme, sampai belum lama ini, masih karya seorang uskup Katolik berkuasa yang juga anggota terhormat di Perhimpunan Ilmuwan Prancis. Pierre-Daniel Huet menulis karyanya, *Philosophical Treatise on the Weaknesses of the Human Mind*, pada tahun 1690, sebuah buku luar biasa yang mengoyak-ngoyak dogma serta pertanyaan-pertanyaan seputar persepsi manusia. Huet memberikan bantahannya yang tegas atas hukum sebab-akibat—ia menyatakan, misalnya, bahwa setiap kejadian dimungkinkan memiliki penyebab dengan keragaman yang tak terbatas.

Baik Huet maupun Bayle adalah orang yang sangat ingin tahu dan menghabiskan hidupnya untuk membaca. Huet, yang hidup sampai usia 90-an tahun, mempunyai seorang pelayan yang mengikutinya sambil membawa sebuah buku untuk dibacakan keras-keras kepadanya saat ia makan atau beristirahat sehingga tidak buang-buang waktu. Ia terbilang orang yang paling banyak membaca pada zamannya. Biarkan saya menekankan bahwa kecendekiawanan penting bagi saya. Sifat ini mencerminkan keingintahuan intelektual yang murni. Sifat ini menyertai pikiran yang terbuka dan hasrat untuk menguji gagasan-gagasan orang lain. Di atas semua itu, seorang cendekiawan bisa tidak puas terhadap pengetahuannya sendiri, dan ketidakpuasan seperti itu merupakan perlindungan paling ampuh terhadap Platonisitas, penyederhanaan seperti yang biasa dilakukan oleh manajer, atau orang yang antibudaya (*philistinism*). Sesungguhnya, kecendekiawan tanpa hasrat belajar bisa mengantarkan kita ke bencana.

Aku Tak Ingin Seperti Kalkun

Namun, mempromosikan skeptisisme filosofis sama sekali bukan tujuan buku ini. Apabila kesadaran terhadap masalah Black Swan dapat membuat kita menarik diri dari pergaulan karena skeptisisme yang ekstrem, di sini saya mengambil arah yang justru sangat berlawanan. Saya tertarik kepada perbuatan dan empirisisme yang sejati. Maka buku ini bukan ditulis oleh seorang sufi yang mistis, atau bahkan oleh seorang skeptis dalam pengertian kuno atau abad pertengahan, atau bahkan (yang akan

kita buktikan) dalam pengertian filsafat, melainkan oleh seorang praktisi yang memiliki tujuan utama untuk tidak menjadi pecundang dalam hal-hal seperti itu, titik.

Hume adalah orang skeptis yang radikal dalam perkara filsafat, tetapi ia melepaskan gagasan seperti itu dalam kehidupan sehari-harinya, karena ia tidak mampu mengatasi semuanya. Yang saya kerjakan di sini justru kebalikan dari itu: saya orang skeptis dalam hal-hal yang mempunyai kaitan dengan kehidupan sehari-hari. Boleh dikatakan, yang penting bagi saya adalah membuat keputusan tanpa menjadi seekor kalkun.

Banyak orang penasaran bertanya kepada saya selama 20 tahun terakhir, "Bagaimana, Bung Taleb, cara Anda menyeberang jalan dengan kesadaran Anda yang begitu tinggi terhadap risiko?" atau memberikan komentar lebih konyol seperti "Anda meminta kami tidak mengambil risiko." Tentu saja saya tidak menganjurkan *total risk phobia* (kita akan melihat bahwa saya lebih menyukai tipe orang yang agresif dalam mengambil risiko): yang hendak saya perlihatkan kepada Anda dalam buku ini adalah bagaimana agar Anda tidak menyeberang jalan dengan mata tertutup.

Mereka Ingin Tinggal di Mediokristan

Saya baru saja menyajikan masalah Black Swan dalam wujud historisnya: kesulitan umum dalam menggeneralisasi informasi yang tersedia, atau tentang belajar dari masa lalu, yang diketahui, dan yang terlihat. Saya juga menyajikan daftar mereka yang, menurut keyakinan saya, merupakan sosok-sosok sejarah paling relevan.

Anda dapat melihat bahwa akan sangat menyenangkan jika kita mengandaikan diri tinggal di Mediokristan. Mengapa? Sebab, itu memungkinkan Anda menyingkirkan kejutan-kejutan Black Swan ini! Masalah Black Swan tidak ada atau akibatnya kecil jika Anda tinggal di Mediokristan!

Asumsi seperti ini secara ajaib menjauhkan kita dari masalah induksi, yang sejak zaman Sextus Empiricus telah mengotori sejarah pemikiran. Orang statistik sudah terbiasa tidak menghiraukan epistemologi.

Apakah ini berkhayal? Kita tidak tinggal di Mediokristan, maka Black Swan menuntut mentalitas yang berbeda. Karena kita tidak dapat menyembunyikan masalah ini begitu saja ke bawah karpet, kita harus menggalinya lebih dalam lagi. Ini bukan kesulitan yang utama—dan kita bahkan dapat mengambil manfaat dari situ.

Sekarang, ada tema-tema lain yang muncul dari ketidaktahuan kita soal Black Swan:

a. Kita berfokus ke segmen-segmen yang telah dipilih lebih dahulu untuk hal-hal yang dapat dilihat, kemudian menggeneralisasinya untuk menduga yang tidak kelihatan: kesalahan dalam konfirmasi.
b. Kita membodohi diri sendiri dengan cerita-cerita yang memanjakan hasrat Platonik kita atas pola-pola yang jelas berbeda: kesalahan dalam narasi.
c. Kita bersikap seolah-olah Black Swan tidak ada: sifat dasar manusia tidak diprogram untuk Black Swan.
d. Yang kita lihat tidak harus semua yang ada di sana. Sejarah menyembunyikan Black Swan dari kita dan, sebaliknya, menghadirkan gagasan keliru tentang yang ganjil dalam kejadian-kejadian terkait: ini distorsi atas bukti yang tidak bersuara.
e. Kita melakukan "*tunneling*": artinya, kita berfokus pada beberapa sumber ketidakpastian yang tampak jelas sekali, pada daftar Black Swan yang terlalu spesifik (dengan mengabaikan hal-hal lain yang tidak mudah muncul dalam pikiran).

Saya akan membahas tiap poin tersebut dalam lima bab mendatang. Selanjutnya, dalam kesimpulan Bagian Satu, saya akan menunjukkan bahwa pada dasarnya semua menyangkut topik yang sama.

Bab Lima

KONFIRMASI INFORMASI!

Saya mempunyai begitu banyak bukti—Bisakah Zoogles (kadang-kadang) menjadi Boogles?—Corroboration shmorroboration—Gagasan Popper

Sebanyak yang tertanam dalam tradisi dan kearifan konvensional kita, konfirmasi dapat menjadi kesalahan yang berbahaya.

Misalkan saya berkata kepada Anda bahwa saya mempunyai bukti bahwa pemain *football* O.J. Simpson (yang dituduh membunuh istrinya pada tahun 1990-an) bukan seorang penjahat. Coba saja, suatu hari saya pernah sarapan dengannya dan *ia tidak membunuh siapa pun*. Saya serius, saya tidak melihatnya membunuh satu orang pun. Tidakkah itu *menegaskan* ketidakbersalahannya? Andai saya berkata seperti itu, Anda tentu akan memanggil psikiater, ambulans, atau bahkan polisi, karena Anda mungkin berpikir bahwa saya menghabiskan terlalu banyak waktu di bursa saham atau di kafe untuk memikirkan perkara Black Swan ini. Begitu pula, logika saya barangkali mengisyaratkan tanda bahaya langsung bagi masyarakat sehingga saya sendiri merasa perlu untuk segera menahan diri.

Anda akan memberikan reaksi yang sama apabila saya memberitahu Anda bahwa saya belum lama ini sempat tertidur di atas rel kereta api di New Rochelle, New York, dan tidak terbunuh. Hei, coba lihat, saya masih hidup, kata saya, dan itu bukti nyata bahwa berbaring di rel kereta api bebas dari risiko. Namun, perhatikan yang berikut ini. Coba

simak lagi Gambar 1 di Bab 4; seseorang yang mengamati seribu hari pertama seekor kalkun (tetapi bukan kejutan pada hari keseribu satu) akan berkata kepada Anda, dan sungguh demikian, bahwa belum ada bukti tentang peristiwa besar yang mungkin terjadi, yang kita sebut Black Swan. Bagaimanapun, Anda mungkin sekali merancukan pernyataan itu, khususnya jika Anda tidak memperhatikan dengan saksama, dengan pernyataan *ada bukti tentang kemustahilan* Black Swan. Bahkan, walaupun dalam kenyataan perbedaan di antara keduanya besar sekali, jarak logis antara kedua konfirmasi itu tampaknya akan sempit sekali dalam pikiran Anda, maka keduanya bisa dengan mudah saling tertukar. Sepuluh hari sejak sekarang, jika Anda berusaha mengingat pernyataan pertama baik-baik, mungkin sekali Anda juga akan mengingat versi kedua yang tidak akurat—bahwa ada *bukti tentang ketiadaan Black Swan*. Saya menyebut kerancuan ini kekeliruan bolak-balik (*round-trip fallacy*), karena pernyataan tersebut tidak dapat dipertukarkan (*not interchangeable*).

Kerancuan seperti itu untuk dua pernyataan ini kelihatannya adalah kesalahan nalar yang sepele, sangat sepele (tetapi penting)—namun, kita tidak kebal terhadap kesalahan nalar yang remeh, begitu pula para profesor dan pemikir yang khususnya kebal terhadap kerancuan tersebut (persamaan-persamaan yang rumit cenderung tidak dapat hadir bersama-sama dengan pikiran yang gamblang). Kecuali kita berkonsentrasi dengan sangat keras, kita cenderung secara tak sengaja menyederhanakan masalah karena pikiran kita secara rutin berbuat demikian tanpa kita ketahui.

Ada baiknya kita memeriksa lebih dalam di sini.

Banyak orang merancukan pernyataan "hampir semua teroris adalah muslim" dengan "hampir semua muslim adalah teroris". Andaikan pernyataan pertama benar, bahwa 99 persen teroris adalah muslim, ini akan mengandung arti bahwa hanya sekitar 0,001 persen muslim adalah teroris. Sebab, jumlah muslim lebih dari satu miliar dan teroris yang ada katakanlah hanya sepuluh ribuan orang, jadi satu dalam seratus ribu orang. Maka, kesalahan nalar menyebabkan Anda (secara tidak sadar) membuat taksiran berlebihan atas kemungkinan acak seorang muslim (dalam kelompok usia, katakanlah, 15 hingga 50 tahun) menjadi teroris sampai mendekati 50 ribu kali angka sesungguhnya!

Pembaca mungkin melihat ketidakadilan stereotipe dalam *round-trip fallacy* ini—minoritas di perkotaan Amerika Serikat telah menderita akibat kerancuan yang sama: bahkan andai kebanyakan penjahat berasal dari subkelompok etnis mereka, sebagian besar anggota subkelompok etnis tersebut bukan penjahat, tetapi mereka tetap mengalami diskriminasi dari orang-orang yang seyogianya berpikiran lebih luas.

"Saya tidak pernah bermaksud mengatakan bahwa orang Konservatif umumnya bodoh. Yang hendak saya katakan adalah orang bodoh umumnya Konservatif," seperti pernah dikeluhkan oleh John Stuart Mill. Masalah ini kronis: apabila Anda mengatakan bahwa kunci keberhasilan tidak selalu keterampilan, orang bisa mengira bahwa Anda mengatakan bahwa keberhasilan tidak pernah dicapai karena keterampilan, tapi selalu karena keberuntungan.

Mesin inferensial atau mesin nalar kita, yang kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari, tidak diciptakan untuk sebuah lingkungan yang serba rumit; sebuah pernyataan dapat berubah secara bermakna ketika bentuk kalimatnya diubah sedikit saja. Perhatikan bahwa di lingkungan zaman purba tidak ada perbedaan konsekuensial antara pernyataan *kebanyakan pemangsa adalah hewan liar* dan *kebanyakan hewan liar adalah pemangsa*. Memang ada kesalahan di sini, tetapi kesalahan itu hampir tidak berdampak. Intuisi statistik kita tidak berevolusi untuk habitat dengan kesalahan remeh yang bisa berdampak dahsyat.

Tidak Semua Zoogle Itu Boogle

Semua zoogle *itu* boogle. *Jika Anda melihat* boogle, *apakah itu* zoogle? Tidak harus demikian, *karena tidak semua* boogle *adalah* zoogle; remaja yang membuat kesalahan dalam menjawab pertanyaan macam ini dalam ujian masuk perguruan tinggi (SAT) barangkali akan gagal. Namun, ada orang yang mampu mendapatkan nilai SAT sangat tinggi masih merasa takut ketika di sebuah gedung yang sepi seseorang ikut masuk ke dalam lift. Ketidakmampuan untuk secara otomatis memindahkan pengetahuan dan kecanggihan dari situasi satu ke situasi lain, atau dari teori ke praktik, merupakan sesuatu yang sangat mengganggu bagi manusia.

Mari kita sebut ini *domain spesifik* untuk reaksi-reaksi kita. Yang saya maksudkan dengan domain spesifik adalah bahwa reaksi-reaksi kita,

cara berpikir kita, dan intuisi-intuisi kita bergantung pada konteks yang ada di suatu tempat, yang oleh para psikolog evolusioner disebut "domain" suatu objek atau kejadian. Ruang kelas adalah sebuah domain; kehidupan nyata juga sebuah domain. Kita bereaksi terhadap sepotong informasi yang menurut nalar tidak pas, tetapi itu berdasarkan kerangka kerja yang sesuai dengan kehadirannya, dan terpaksa diterima sebagai bagian dalam sistem sosial-emosional kita. Perkara-perkara logis yang dihadapi dengan cara tertentu di sebuah ruang kelas mungkin dihadapi dengan cara berbeda dalam kehidupan sehari-hari. Sesungguhnya, mereka diperlakukan berbeda dalam kehidupan sehari-hari.

Pengetahuan, bahkan ketika itu ilmu pasti, tidak selalu mengantar kita ke aksi-aksi tertentu karena kita cenderung melupakan yang kita ketahui, atau melupakan cara mengolahnya dengan benar apabila fokus kita tidak ke situ, bahkan andai kita seorang pakar. Pakar statistik, sebagaimana terbukti, cenderung meninggalkan otak mereka di ruang kelas atau di ruang kerja dan sering melakukan kesalahan sepele di luar kedua tempat tadi. Pada tahun 1971, psikolog Danny Kahneman dan Amos Tversky menguji sejumlah guru besar statistik menggunakan soal-soal statistik yang tidak dikemas dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan statistik. Satu di antaranya kurang lebih sebagai berikut (contoh diubah supaya jelas). Andaikan Anda tinggal di sebuah kota yang memiliki dua buah rumah sakit—yang satu besar, yang lain kecil. Pada suatu hari, 60 persen bayi yang lahir di salah satu rumah sakit itu laki-laki. Rumah sakit manakah itu? Banyak pakar statistik melakukan kesalahan yang sama (dalam situasi percakapan santai) dengan memilih rumah sakit yang lebih besar, padahal aturan paling mendasar dalam statistik adalah sampel besar cenderung lebih stabil dan tidak terlalu berfluktuasi untuk rata-rata jangka panjangnya—di sini, 50 persen untuk tiap jenis kelamin—dibanding sampel kecil. Para pakar statistik ini cenderung gagal dalam ujian mereka sendiri. Selama hari-hari saya sebagai seorang pakar pengolahan data, saya menghitung ratusan kesalahan menyimpulkan yang parah semacam ini oleh para statistikawan yang lupa bahwa mereka statistikawan.

Sebagai contoh lain, bagaimana kita bisa dengan sangat konyol menetapkan domain spesifik dalam kehidupan sehari-hari, mari kita pergi

ke Reebok Sports Club yang mewah di New York City, kemudian mengamati jumlah orang yang, setelah naik eskalator beberapa lantai, langsung menuju ke StairMasters.

Domain spesifik untuk kesimpulan dan reaksi kita ini bekerja di dua arah: ada masalah yang dapat kita pahami ketika diterapkan tetapi tidak demikian di dalam buku; sedangkan yang lain lebih mudah dipahami di dalam buku daripada dalam penerapan praktisnya. Orang bisa memecahkan masalah dengan mudah sekali dalam situasi sosial tertentu, tetapi tidak demikian ketika masalah itu ditampilkan dalam logika yang abstrak. Kita cenderung menggunakan mesin mental yang berbeda—disebut modul—dalam situasi-situasi yang berbeda-beda: otak kita tidak mempunyai komputer pusat serbaguna yang mulai dengan aturan-aturan logika dan menerapkan semua itu secara sama dalam semua situasi yang mungkin.

Dan sebagaimana telah saya katakan, kita dapat melakukan *sebuah kesalahan nalar dalam realitas tetapi tidak dalam ruang kelas*. Asimetri ini paling kelihatan dalam deteksi kanker. Kita ambil contoh dokter yang memeriksa seorang pasien dengan gejala kanker; uji yang lazim dilakukan terhadap pasien adalah untuk mengetahui apakah kanker itu dapat disembuhkan atau apakah ada "pengulangan". (Dalam kenyataannya, pengulangan atau *recurrence* bukan istilah yang tepat; itu cuma berarti bahwa pengobatan terdahulu tidak berhasil membunuh semua sel kanker, dan sel ganas yang tidak terdeteksi ini telah mulai menggandakan diri secara tak terkendali.) Dengan teknologi sekarang yang rasanya mustahil memeriksa setiap sel apakah semuanya tidak ganas, dokter akan mengambil sampel dengan memindai tubuh pasien dengan ketelitian setinggi mungkin. Selanjutnya, ia membuat sebuah asumsi tentang apa yang tidak ia lihat. Saya sempat tertegun ketika seorang dokter berkata kepada saya sehabis sebuah pemeriksaan kanker rutin, "Jangan khawatir lagi, ada bukti penyembuhan telah terjadi." "Mengapa?" tanya saya. "Ada bukti bahwa kanker tidak ada" adalah jawabannya. "Bagaimana Anda bisa tahu?" tanya saya. Ia menjawab, "Hasil pemindaian negatif." Namun, ia terus menyebut dirinya dokter!

Sebuah akronim yang digunakan dalam kepustakaan kedokteran adalah NED, yang merupakan akronim dari *No Evidence of Disease*.

Bagaimanapun, akronim seperti END (*Evidence of No Disease*), tidak pernah ada. Namun, pengalaman saya membahas perkara ini dengan banyak dokter, bahkan yang menerbitkan makalah hasil penelitian mereka, adalah banyak yang terpeleset ke dalam *round-trip fallacy* semacam ini selama percakapan.

Dokter di zaman ketika ilmuwan sedang angkuh-angkuhnya pada tahun 1960-an memandang air susu ibu sebagai sesuatu yang primitif, seolah-olah susu itu dapat digantikan oleh produk laboratorium mereka—tanpa sadar bahwa air susu ibu dapat mengandung komponen bermanfaat yang bisa saja luput dari pemahaman ilmiah mereka—sebuah kerancuan sederhana tentang "ketiadaan bukti" (*absence of evidence*) mengenai manfaat air susu ibu dengan "bukti ketiadaan" (*evidence of absence*) manfaat air susu ibu (sebuah kasus lain untuk Platonisitas karena "tak masuk akal" memberikan air susu ibu kalau kita bisa memakai susu botol). Banyak orang membayar mahal akibat kesimpulan naif ini: mereka yang sewaktu bayi tidak minum air susu ibu ternyata belakangan lebih berisiko mengalami gangguan kesehatan, termasuk peluang lebih tinggi untuk menderita jenis kanker tertentu—tampaknya ada bahan penting tertentu dalam air susu ibu yang belum kita ketahui. Selanjutnya, manfaat menyusui juga telah diabaikan, misalnya berkurangnya risiko menderita kanker payudara.

Begitu pula dengan amandel: pengangkatan amandel agaknya membuat peluang mengidap kanker tenggorokan lebih tinggi, tetapi selama sekian dasawarsa dokter tidak pernah curiga bahwa jaringan "tak berguna" ini barangkali sesungguhnya memiliki kegunaan yang luput dari deteksi mereka. Hal serupa dialami oleh serat dalam makanan yang ditemukan pada buah-buahan dan sayur-sayuran: dokter pada tahun 1960-an merasa bahwa itu tidak ada gunanya karena mereka tidak melihat bukti langsung tentang keharusannya dan, karena itu, mereka menciptakan sebuah generasi yang salah makan. Serat, ternyata, memperlambat penyerapan gula dalam darah dan membersihkan saluran pencernaan dari sel-sel yang bisa menjadi kanker. Sesungguhnya, obat-obatan telah menimbulkan sejumlah kerusakan dalam sejarah, antara lain karena kesimpulan yang rancu dalam hal-hal sederhana seperti di atas.

Saya tidak mengatakan bahwa dokter seharusnya tidak mempunyai

kepercayaan; hanya beberapa jenis kepercayaan definitif dan tertutup yang perlu dihindari—ini yang tampaknya dianjurkan oleh Menodotus dan pengikutnya tentang pengobatan mereka yang skeptisal-empirikal dengan menghindari berteori. Obat-obatan sudah semakin baik—tetapi banyak pengetahuan yang tidak demikian.

Bukti

Dengan mekanisme mental yang saya sebut empirisisme naif, kita mempunyai kecenderungan alami untuk memperhatikan kejadian-kejadian yang menegaskan cerita kita dan visi kita tentang dunia—kejadian-kejadian yang selalu mudah ditemukan. Sayangnya, dengan alat-alat, dan dengan orang-orang bodoh, apa pun mudah ditemukan. Coba Anda ambil kejadian-kejadian masa lalu yang mendukung teori-teori Anda, kemudian Anda perlakukan mereka sebagai *bukti*. Sebagai contoh, seorang diplomat akan menunjukkan kepada Anda "prestasi-prestasinya", bukan kegagalan-kegagalannya. Seorang matematikawan akan mencoba meyakinkan Anda bahwa ilmu mereka bermanfaat bagi masyarakat umum dengan menunjukkan kejadian-kejadian yang membuktikan kemanfaatan tersebut, bukan kejadian-kejadian ketika kegiatannya memboroskan banyak waktu, atau, lebih buruk lagi, aplikasi matematika sebanyak itulah yang membuat masyarakat menanggung biaya tidak sedikit karena sangat tingginya sifat tidak empiris pada teori-teori matematika yang cemerlang.

Bahkan, dalam menguji sebuah hipotesis, kita cenderung mencari kejadian-kejadian ketika kebenaran hipotesis itu terbukti. Tentu saja kita dapat dengan mudah menemukan konfirmasi; yang harus kita perbuat hanya mencari, atau meminta seorang peneliti mencarikan bagi kita. Saya dapat menemukan konfirmasi hampir tentang apa saja, seperti sopir taksi London yang lihai mampu mencari jalan macet untuk mendapatkan uang lebih banyak, bahkan pada hari libur.

Ada orang yang melangkah lebih jauh dan memberi saya contoh-contoh kejadian yang seharusnya dapat kita ramalkan dengan baik—memang ada beberapa kejadian, seperti pendaratan manusia di bulan dan pertumbuhan ekonomi pada abad ke-21. Seseorang dapat menemukan banyak *counterevidence* dalam buku ini, misalnya bagaimana surat kabar

sangat pintar dalam meramalkan jadwal bioskop dan teater. Tidak percaya? Kemarin saya membuat ramalan bahwa matahari akan terbit hari ini, ternyata betul!

EMPIRISISME NEGATIF

Kabar baiknya ada cara mudah untuk menghindari empirisisme naif ini. Saya mengatakan bahwa serangkaian fakta pendukung tidak harus dianggap sebagai bukti. Melihat angsa putih bukan penegasan bahwa angsa hitam tidak ada. Bagaimanapun, ada sebuah pengecualian: saya tahu pernyataan mana yang salah, tetapi itu tidak harus berarti bahwa pernyataan yang sama benar. Andai saya melihat seekor angsa hitam, saya dapat menegaskan secara formal bahwa *semua angsa tidak putih*! (*all swans are not white*!) Jika saya melihat seseorang membunuh, saya praktis dapat memastikan bahwa orang itu penjahat. Andai saya tidak melihatnya membunuh, saya tidak dapat memastikan bahwa ia tidak bersalah. Prinsip yang sama berlaku untuk deteksi kanker: penemuan sebuah tumor ganas membuktikan bahwa Anda mengidap kanker, tetapi ketiadaan tumor ganas tidak membuat Anda boleh memastikan bahwa Anda bebas dari kanker.

Kita bisa lebih mendekati kebenaran melalui kejadian-kejadian negatif, bukan melalui verifikasi! Membangun sebuah aturan umum berdasarkan fakta-fakta yang teramati bisa menyesatkan. Berlawanan dengan kearifan konvensional, perbendaharaan pengetahuan kita tidak bertambah karena serangkaian pengamatan yang menegaskan (*confirmatory observations*), seperti pengamatan terhadap kalkun. Namun, ada beberapa hal yang membuat saya tetap skeptis, sementara yang lain masih bisa saya anggap pasti dengan aman. Ini membuat konsekuensi pengamatan bersifat sepihak. Yang ini tidak jauh lebih sulit daripada yang itu.

Asimetri ini luar biasa praktis. Ia menunjukkan bahwa kita tidak harus menjadi orang skeptis yang sempurna; setengah skeptis sudah cukup. Perbedaan kecil dalam kehidupan nyata yang menyangkut buku adalah, dalam pengambilan keputusan, Anda perlu tertarik hanya kepada salah

satu pihak dalam cerita: jika Anda mencari *kepastian* tentang apakah pasien mengidap kanker, alih-alih *kepastian* tentang apakah ia sehat, berarti Anda boleh puas dengan kesimpulan negatif, karena itu akan menyediakan kepastian yang Anda cari. Maka kita dapat belajar banyak dari data—tetapi tidak sebanyak yang kita harapkan. Kadang-kadang data yang segudang bisa tidak bermakna; sementara pada kesempatan lain sepotong informasi kecil bisa sangat berarti. Betul bahwa seribu hari tidak dapat membuktikan Anda benar, tetapi satu hari cukup untuk membuktikan bahwa Anda salah.

Orang yang memperkenalkan gagasan semiskeptisisme sepihak ini adalah Sir Doktor Profesor Karl Raimund Popper, yang mungkin merupakan satu-satunya filsuf sains dengan karya yang sungguh dibaca dan dibahas oleh aktor-aktor dalam dunia nyata (walaupun tidak disambut secara antusias oleh filsuf-filsuf profesional). Sewaktu saya sedang menulis baris-baris ini, sebuah foto hitam-putihnya tergantung di dinding kamar kerja saya. Foto ini sebuah cendera mata yang saya peroleh di Muenchen dari penulis esai Jochen Wegner, yang, seperti saya, memandang Popper sebagai "yang terbaik" di antara pemikir-pemikir modern—setidaknya hampir seperti itu. Ia menulis kepada kita, bukan kepada para filsuf lain. "Kita" adalah para pengambil keputusan empiris yang berpendapat bahwa ketidakpastian adalah bidang keahlian kita, juga bahwa pemahaman tentang bagaimana bekerja tanpa informasi lengkap merupakan prestasi paling tinggi dan paling mendesak bagi manusia.

Popper menciptakan sebuah teori skala besar seputar asimetri ini, didasari sebuah teknik yang disebut "*falsification*" (*to falsify* berarti membuktikan salah), yang berarti membedakan antara sains dan non-sains, dan orang langsung mulai sibuk memperhatikan perbedaan-perbedaan kecil seputar soal teknisnya, bahkan meskipun itu bukan gagasan Popper yang paling menarik atau paling asli. Gagasan tentang asimetri pengetahuan ini sangat diminati oleh para praktisi, karena tampak jelas bagi mereka; beginilah cara mereka menjalankan bisnis. Filsuf yang tidak terkenal di zamannya sendiri, Charles Sanders Peirce, yang, seperti seorang seniman, dihormati hanya setelah ia meninggal, juga menghadirkan sebuah versi solusi Black Swan ini ketika Popper masih mengenakan popok—sebagian orang bahkan menyebut solusi

itu pendekatan Peirce-Popper. Gagasan Popper yang lebih mantap dan lebih asli adalah masyarakat "terbuka", gagasan yang bergantung pada skeptisisme sebagai sebuah modus operandi, penolakan terhadap kebenaran-kebenaran yang definitif. Ia menuduh Plato menutup pikiran kita, sesuai dengan argumen yang saya uraikan dalam Prolog. Namun, gagasan Popper yang paling besar adalah wawasannya soal dunia yang pada dasarnya sangat tidak dapat diramalkan, yang akan saya bahas dalam bab tentang prediksi.*

Tentu saja, melakukan falsifikasi tidak mudah, yakni menyatakan bahwa sesuatu salah secara pasti. Ketidaksempurnaan dalam metode pengujian Anda barangkali menghasilkan jawaban "tidak" yang keliru. Dokter yang menemukan sel kanker bisa saja memakai peralatan yang menghasilkan ilusi-ilusi optik; atau ia mungkin seorang ekonom pemuja kurva lonceng yang menyamar sebagai dokter. Saksi sebuah kejahatan mungkin sedang mabuk. *Namun, yang tetap menjadi masalah adalah Anda lebih percaya diri tentang sesuatu yang salah dibanding tentang sesuatu yang benar*. Semua keping informasi tidak mempunyai tingkat kepentingan yang sama.

Popper memperkenalkan mekanisme konjektur dan refutasi, yang bekerja sebagai berikut: Anda merumuskan sebuah konjektur, kemudian mulai mencari pengamatan yang akan membuktikan bahwa Anda salah. Ini alternatif untuk kebiasaan kita mencari kejadian yang menegaskan dugaan kita. Apabila Anda mengira pekerjaan ini mudah, Anda akan kecewa—hanya sedikit orang yang mempunyai bakat alami untuk melakukannya. Saya mengaku bahwa saya bukan salah satu di antara mereka; kalaupun ada, saya memperolehnya tidak secara alami.*

---

* Baik Peirce maupun Popper bukan orang pertama yang memperkenalkan asimetri ini. Filsuf Victor Brochard menyebut pentingnya empirisisme negatif pada tahun 1878, seolah-olah itu perkara yang hanya dikuasai oleh para pengikut empirisisme sebagai cara menjalankan bisnis mereka–yang secara tersirat dipahami oleh para pemikir kuno. Buku-buku yang sudah tidak dicetak lagi bisa berisi kejutan-kejutan.

* Seperti yang saya katakan di Prolog, kemungkinan yang tidak terjadi merupakan sebuah Black Swan. Jadi, mengonfirmasi kemungkinan itu sama dengan mengonfirmasi yang tidak mungkin.

Menghitung sampai Tiga

Ilmuwan kognitif telah mempelajari kecenderungan alami manusia untuk mencari pembenaran (koroborasi); mereka menyebut kerentanan terhadap kesalahan koroborasi ini *confirmation bias*. Ada beberapa eksperimen yang menunjukkan bahwa orang berfokus hanya pada buku-buku yang dibaca di perpustakaan Umberto Eco. Anda dapat menguji sebuah aturan tertentu secara langsung, dengan melihat kejadian ketika aturan itu bekerja, atau secara tidak langsung, dengan berfokus pada kejadian ketika aturan itu bekerja. Sebagaimana telah kita lihat, peristiwa-peristiwa yang tidak menegaskan kebenaran jauh lebih kuat dalam menegakkan kebenaran. Namun, kita cenderung tidak sadar atas sifat ini.

Eksperimen pertama yang saya ketahui seputar fenomena ini adalah yang dikerjakan oleh psikolog P.C. Wason. Ia memberi para subjek sebuah urutan tiga angka, 2, 4, 6, dan meminta mereka mencoba menebak aturan yang menghasilkannya. Metode tebakan ini dimaksudkan untuk menghasilkan tiga buah urutan tiga angka lain, sampai pelaku eksperimen menjawab dengan "ya" atau "tidak", tergantung apakah urutan-urutan baru itu konsisten dengan aturan. Setelah yakin dengan jawaban mereka, para subjek akan merumuskan aturan yang mendukungnya. (Perhatikan kemiripan eksperimen ini dengan diskusi dalam Bab 1 tentang cara sejarah menghadirkan diri kepada kita: dengan mengandaikan sejarah dibangkitkan sesuai dengan logika yang sama, kita hanya melihat kejadian-kejadian, tidak pernah aturan-aturannya, tetapi harus menebak cara kerjanya.) Aturan yang benar adalah "angka-angka itu naik secara berurut", hanya itu. Hanya beberapa orang di antara subjek penelitian yang menemukan aturan tersebut karena untuk itu mereka harus menawarkan sebuah deret dengan urutan menurun (yang oleh pelaku eksperimen akan dijawab "tidak"). Wason melihat bahwa para subjek itu telah mempunyai sebuah aturan dalam pikiran mereka, tetapi tetap mengajukan contoh-contoh kepadanya sebagai konfirmasi, alih-alih mencoba memberikan deret-deret yang tidak konsisten dengan hipotesis mereka. Para subjek berkeras mencoba membuktikan kebenaran aturan-aturan yang telah mereka yakini.

Eksperimen ini merangsang sekumpulan uji serupa, di antaranya: para subjek diminta memilih pertanyaan yang harus diajukan untuk

mengetahui apakah seseorang ekstrover atau tidak, dengan dalih untuk dipakai dalam sejenis penelitian lain. Ternyata kebanyakan subjek memilih pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab dengan "ya" supaya *sesuai* dengan hipotesis mereka.

Kendati demikian, ada pengecualian. Di antara mereka ada para pemain catur papan atas, yang, seperti telah dibuktikan, sesungguhnya berfokus pada apakah sebuah langkah spekulatif akan menghasilkan posisi yang lemah; sebagai perbandingan, para pemain pemula cenderung mencari pembuktian-pembuktian kebenaran, alih-alih pembuktian kesalahan. Namun, jangan bermain catur untuk mempraktikkan skeptisisme. Kalangan ilmuwan percaya bahwa pencarian kelemahan itulah yang telah menjadikan mereka pemain catur papan atas, bukan kebiasaan bermain catur yang mengubah mereka menjadi orang skeptis. Begitu pula, spekulator George Soros, ketika melakukan pertaruhan finansialnya, terus memperhatikan kejadian-kejadian yang akan membuktikan bahwa teori awalnya salah. Barangkali inilah yang disebut percaya diri sejati: kemampuan memandang dunia tanpa perlu mencari sesuatu untuk menyanjung ego sendiri.*

Yang menyedihkan, pandangan tentang pencarian kebenaran ini berakar pada kebiasaan dan diskursus intelektual kita. Pertimbangkan komentar berikut ini oleh penulis dan kritikus John Updike: "Ketika Julian Jaynes... berspekulasi bahwa sampai jauh memasuki milenium kedua sebelum Masehi, makhluk yang disebut manusia tidak mempunyai kesadaran tetapi secara otomatis tunduk kepada suara dewa-dewa, kita sangat terkejut tetapi tertarik untuk memahami tesis luar biasa ini melalui semua bukti pembenarannya." Tesis Jaynes mungkin saja benar, tetapi, yang berikut ini selanjutnya menggambarkan absurditas konfirmasi.

---

* Masalah konfirmasi ini merasuk sampai ke kehidupan modern kita, karena kebanyakan konflik berakar pada mental bias berikut: ketika orang Arab dan Israel menyaksikan laporan pemberitaan, mereka melihat cerita yang berbeda dalam rangkaian kejadian yang sama. Begitu pula, pendukung Partai Demokrat dan Partai Republik melihat bagian berbeda dalam data yang sama dan tidak pernah sependapat soal pandangan yang sama. Begitu pikiran Anda dipenuhi dengan pandangan tertentu tentang dunia, Anda akan cenderung hanya memperhatikan kejadian-kejadian yang membuktikan bahwa Anda benar. Yang menjadi paradoks di sini, semakin banyak informasi yang Anda miliki, semakin benar keyakinan Anda tentang pandangan Anda.

Apabila Anda percaya bahwa menjadi saksi kehadiran tambahan angsa putih akan menegaskan ketiadaan angsa hitam, itu berarti Anda juga harus menerima pernyataan, berdasarkan nalar yang murni, bahwa melihat Mini Cooper merah pun menegaskan *ketiadaan angsa hitam*. Mr. Updike, masalah pokok pengetahuan (dan pokok bahasan bab ini) adalah tak ada hewan seperti itu yang bisa dijadikan bukti pembenaran.

Melihat Sebuah Mini Merah Lagi!

Mengapa? Cukup mempertimbangkan pernyataan "semua angsa berwarna putih" menyiratkan bahwa "semua benda yang tidak putih bukan angsa". Yang membenarkan pernyataan belakangan mau tidak mau harus membenarkan yang belakangan. Karena itu, melihat sebuah benda tidak putih yang bukan seekor angsa harus menegaskan kebenaran itu. Argumentasi ini, yang dikenal sebagai *raven paradox* Hempel, ditemukan kembali oleh teman saya, matematikawan Bruno Dupire, selama salah satu meditasi intensif kami sambil berjalan-jalan di London—salah satu diskusi serius sambil berjalan-jalan, begitu asyik sampai tidak sadar bahwa hujan gerimis sudah lama turun. Ia menunjuk ke sebuah mobil Mini merah sambil berseru, "Lihat, Nassim, lihat! Tak ada Black Swan!"

Tidak Semuanya

Kita tidak cukup naif untuk percaya bahwa seseorang tidak akan mati karena kita tidak pernah melihatnya mati, atau bahwa seseorang tidak layak dituduh membunuh karena kita tidak pernah melihatnya membunuh. Masalah generalisasi yang naif tidak sampai menjadi wabah. Namun, kantong-kantong kecil skeptisisme induktif semacam itu cenderung melibatkan peristiwa-peristiwa yang telah kita hadapi di lingkungan alami kita, hal-hal yang membuat kita belajar untuk menghindari generalisasi konyol.

Sebagai contoh, ketika kita menunjukkan kepada anak-anak gambar salah satu anggota sebuah kelompok kemudian meminta mereka menebak sifat-sifat anggota lain yang tidak kelihatan, mereka tidak dapat memilih atribut *mana* yang bisa digeneralisasi. Tunjukkan kepada seorang

anak sebuah foto seseorang yang kegemukan, katakan kepadanya bahwa orang itu anggota sebuah suku tertentu, kemudian minta ia bercerita tentang anggota yang lain: ia (sangat mungkin) tidak akan langsung menyimpulkan bahwa semua anggota suku tersebut bermasalah dengan berat badan. Namun, ia akan bereaksi berbeda terhadap generalisasi seputar warna kulit. Apabila Anda memperlihatkan kepadanya gambar orang berkulit gelap kemudian memintanya bercerita tentang orang -orang yang sesuku dengan orang itu, ia akan mengandaikan bahwa mereka pun berkulit gelap.

Maka, tampaknya kita memang dianugerahi naluri-naluri induktif yang spesifik dan rumit sehingga kita seperti sekarang. Bertolak belakang dengan pandangan David Hume yang termasyhur, juga pandangan tradisi empirisis Inggris, bahwa *kepercayaan berangkat dari kebiasaan*, ketika mereka mengandaikan bahwa kita belajar membuat generalisasi hanya dari pengalaman dan pengamatan empiris, ini terbukti dari studi-studi terhadap perilaku bayi bahwa kita dilengkapi dengan mesin mental yang membuat kita *secara selektif* membuat generalisasi berdasarkan pengalaman (yakni secara selektif mendapatkan pembelajaran induktif dalam domain tertentu tetapi tetap skeptis dalam domain yang lain). Dengan berbuat demikian, kita tidak belajar hanya dari seribu hari, tetapi memperoleh manfaat, berkat evolusi, dari yang pernah dipelajari oleh nenek moyang kita—yang sampai kepada kita secara biologi.

Kembali ke Mediokristan

Dan barangkali kita telah belajar hal-hal yang salah dari nenek moyang kita. Di sini saya berspekulasi bahwa kita barangkali mewarisi naluri-naluri yang memadai untuk bertahan hidup di kawasan Danau-Danau Besar Afrika Timur yang konon merupakan daerah asal kita, tetapi naluri ini tentu tidak berkesesuaian secara baik dengan masa kini, sesudah orang mengenal aksara, informasi yang kaya, dan secara statistik lingkungan yang kompleks.

Sesungguhnya, lingkungan kita sedikit lebih kompleks daripada yang tampaknya kita (dan institusi kita) sadari. Bagaimana? Dunia modern, dengan menjadi Ekstremistan, didominasi oleh kejadian-kejadian yang

langka—sangat langka. Ia dapat menghadirkan sebuah Black Swan sesudah ribuan tahun orang hanya melihat angsa putih, maka kita perlu mempertahankan kesimpulan ini lebih lama daripada yang kita inginkan. Seperti yang saya katakan dalam Bab 3, mustahil—secara biologi mustahil—bertemu dengan seorang manusia yang memiliki tinggi badan beberapa ratus kilometer, maka intuisi kita mengabaikan kemungkinan itu. Namun, penjualan sebuah buku atau tingkat kehebohan sebuah peristiwa sosial tidak mengikuti pembatasan seperti ini. Perlu lebih dari seribu hari untuk menerima kenyataan bahwa seorang penulis tidak berbakat, bahwa pasar tidak akan ambruk, bahwa perang tidak akan terjadi, bahwa sebuah proyek tidak mempunyai harapan, bahwa sebuah negara menjadi "sekutu kita", bahwa sebuah perusahaan tidak akan bangkrut, bahwa seorang analisis keamanan sebuah perusahaan pialang bukan penipu, atau bahwa seorang tetangga tidak akan menyerang kita. Jauh di masa lampau, manusia dapat membuat kesimpulan-kesimpulan secara jauh lebih akurat dan lebih cepat.

Selain itu, sumber-sumber Black Swan dewasa ini telah berlipat ganda sampai di luar daya ukur kita.* Di lingkungan yang masih primitif, paling banter mereka hanya bertemu dengan satwa liar baru, musuh baru, dan perubahan cuaca baru. Kejadian-kejadian ini begitu sering berulang sampai menumbuhkan rasa takut pada mereka. Naluri-naluri untuk membuat kesimpulan-kesimpulan dengan cukup cepat, dan untuk berfokus pada beberapa sumber ketidakpastian tertentu, atau penyebab Black Swan yang sudah diketahui—juga disebut *tunneling*—tetap berkembang cukup baik dalam diri kita. Naluri ini boleh disebut sebagai kesulitan yang menjadi tanggungan kita.

---

* Jelas bahwa peristiwa yang terkait dengan alam (seperti tornado dan gempa) tidak berubah banyak selama milenium terakhir, tetapi yang telah berubah adalah konsekuensi-konsekuensi sosial ekonomi kejadian itu. Dewasa ini, gempa atau angin ribut menimbulkan dampak ekonomi yang jauh lebih parah dibanding di masa silam karena keterkaitan yang erat antara dunia ekonomi dan intensifikasi "efek jaringan", yang akan kita bahas dalam Bagian Tiga. Hal-hal yang dahulu berakibat ringan sekarang berdampak dahsyat. Gempa pada tahun 1923 di Tokyo dahulu menyebabkan GNP Jepang turun kira-kira satu pertiga. Dengan ekstrapolasi dari tragedi Kobe pada tahun 1994, kita dapat dengan mudah menyimpulkan bahwa konsekuensi sebuah gempa serupa di Tokyo akan berdampak jauh lebih mahal dibanding kejadian serupa di masa lampau.

Bab Enam

KESALAHAN NARATIF

Penyebab sebuah penyebab—Bagaimana kalau otak dibelah dua—Metode efektif mengecat langit-langit—Dopamin akan membantu Anda menang—Saya akan berhenti mengendarai motor (tetapi tidak hari ini)—Baik empiris maupun psikologis? Sejak kapan?

TENTANG PENYEBAB SAYA MENOLAK PENYEBAB

Pada musim gugur tahun 2004, saya menghadiri sebuah konferensi tentang estetika dan sains di Roma, barangkali di tempat paling baik yang dimungkinkan untuk acara seperti itu karena estetika ada di mana-mana di sana, sampai ke perilaku pribadi dan nada bicara. Saat santap siang, seorang profesor terkenal di sebuah universitas di bagian selatan Italia menyapa saya dengan sangat bersemangat. Sebelumnya, tadi pagi, saya telah mendengarkan presentasinya yang menggugah; ia sangat karismatik, sangat meyakinkan, dan sedemikian meyakinkan, sehingga walaupun saya tidak memahami sebagian besar hal yang ia sampaikan, saya merasa setuju dengan segala sesuatunya. Saya hanya bisa menulis satu atau dua kalimat, karena bahasa Italia saya lebih lancar dalam pesta dibanding dalam acara terpelajar. Pada suatu ketika dalam ceramahnya, wajahnya berubah menjadi merah karena marah—yang meyakinkan saya (dan peserta lain) bahwa ia memang benar.

Ia mendatangi saya saat santap siang untuk memberi saya selamat

karena telah menunjukkan efek-efek *causal links* yang lebih prevalen dalam pikiran manusia daripada dalam realitas. Perbincangan kami begitu hidup sampai menghalangi peserta lain yang ingin mengambil makanan karena kami berada dekat dengan meja *buffet*. Ia berbicara dengan logat Prancis (dengan tangan), sedangkan saya menjawab dengan bahasa Italia primitif (juga dengan tangan), dan perbincangan kami begitu seru sampai tamu lain tidak berani menyela percakapan yang tampaknya begitu penting. Ia ekspresif sekali sewaktu bercerita tentang buku saya terdahulu tentang keacakan, semacam reaksi marah seorang pialang terhadap kebutaan soal keberuntungan dalam hidup dan soal pasar, yang telah diterbitkan menggunakan judul musik *Giocati dal caso*. Saya sangat beruntung karena mempunyai penerjemah yang tahu lebih banyak tentang topik yang dibahas daripada saya, maka buku itu menemukan penggemar di kalangan intelektual Italia meskipun sedikit. "Saya penggemar berat gagasan-gagasan Anda, tetapi saya jadi merasa kecil. Itu sungguh gagasan saya juga, dan Anda menulis sebuah buku yang sudah saya rencanakan untuk saya tulis, bahkan hampir saya tulis," katanya. "Anda orang yang beruntung; Anda menyajikan begitu lengkap efek peluang terhadap masyarakat serta kecenderungan orang membuat taksiran berlebihan soal sebab dan akibat. Anda menunjukkan betapa bodoh kita karena secara sistematik mencoba *menerangkan* keterampilan."

Ia berhenti, kemudian menambahkan, dengan nada lebih tenang, "Tetapi, *mon cher ami*, saya beritahu Anda *quelque chose* [diucapkan lambat sekali, dengan jempol menembus jari telunjuk dan jari tengahnya]: pernahkah Anda hidup di tengah masyarakat Protestan tempat orang diajari bahwa usaha terkait dengan ganjaran, dan tanggung jawab individu menjadi sangat penting. Anda tidak akan pernah melihat dunia dengan cara seperti itu. Anda dapat melihat keberuntungan dan memisahkan sebab dan akibat *karena* Anda dibesarkan di Timur Tengah yang Ortodoks." Ia menggunakan kata bahasa Prancis *á cause*. Dan ia begitu meyakinkan sampai, untuk beberapa saat, saya setuju dengan penafsirannya.

Kita menyukai cerita, kita senang membuat ringkasan, dan kita suka membuat penyederhanaan, untuk mereduksi dimensi permasalahan. Ma-

salah pertama dalam sifat dasar manusia yang kita pelajari dalam bagian ini, yang baru saja diuraikan di atas, adalah yang saya sebut kesalahan naratif (*narrative fallacy*). (Sebetulnya kata yang lebih tepat adalah *fraud*, tetapi supaya terdengar sopan, saya menggunakan kata *fallacy*.) Kesalahan dalam hal ini terkait dengan kecenderungan kita membuat tafsiran berlebihan dan preferensi kita untuk membuat cerita yang ringkas tetapi padat ketimbang menyajikan kebenaran yang seadanya. Ini menyebabkan distorsi yang parah pada representasi mental kita tentang dunia; ini khususnya berlaku untuk peristiwa yang langka.

Perhatikan betapa mendalam pikiran teman Italia saya ketika membahas militansi saya terhadap tafsiran berlebihan (*overinterpretation*) dan terhadap dugaan berlebihan (*overestimation*) soal sebab, tetapi tidak bisa melihat saya dan karya saya tanpa alasan, tanpa sebab, yang terkait pada keduanya, sebagai sesuatu yang bukan bagian dari sebuah cerita. Ia harus *menemukan* penyebab. Selanjutnya, ia tidak sadar bahwa ia telah terjerumus ke dalam perangkap hukum sebab-akibat, tetapi saya sendiri tak langsung menyadarinya.

Kesalahan naratif berurusan dengan kemampuan kita yang terbatas untuk melihat rangkaian fakta tanpa menambahkan penjelasan ke dalam rangkaian itu, atau, begitu pula, memaksakan sebuah keterkaitan logis, juga disebut *arrow of relationship*, atas rangkaian tersebut. Penjelasan membuat fakta-fakta terhubung. Penjelasan membuat semuanya lebih mudah diingat; penjelasan membantu menjadikan semuanya lebih bermakna. Penjelasan cenderung menjadi keliru ketika ia menambahkan *kesan* kita ke dalam pemahaman.

Bab ini akan meliput, sama seperti bab terdahulu, sebuah masalah tunggal, tetapi yang mungkin terjadi di berbagai disiplin yang berbeda. Masalah narasi, walaupun telah dipelajari secara ekstensif dalam salah satu versinya oleh para psikolog, ternyata tidak terlalu "psikologis": sesuatu tentang cara disiplin dirancang justru menutup bagian yang umumnya merupakan problem *informasi*. Sementara proses narasi datang dari kebutuhan biologis yang telah tertanam sejak awal untuk mereduksi dimensionalitas, robot pun akan bisa menjalani proses reduksi yang sama. Informasi memang *ingin* direduksi.

Untuk membantu pembaca menemukan diri sendiri: dalam mempelajari masalah induksi dalam bab terdahulu, kita sekarang belajar tentang apa yang dapat disimpulkan tentang hal-hal yang tidak kelihatan, tentang yang terletak *di luar* himpunan informasi (*information set*). Di sini, kita melihat yang kelihatan, yang terletak *di dalam* himpunan informasi, kemudian kita memeriksa distorsi-distorsi dalam aksi pengolahannya. Banyak yang harus diungkapkan dalam topik ini, tetapi sudut pandang yang saya ambil menyangkut penyederhanaan narasi di dunia sekitar kita dan pengaruh-pengaruhnya terhadap persepsi kita soal Black Swan dan ketidakpastian yang liar.

SPLITTING BRAINS

Mencari-cari hal-hal yang antilogika adalah kegiatan yang sangat mengasyikkan. Selama beberapa bulan, Anda akan mengalami sensasi menggairahkan, seolah-olah Anda masuk ke sebuah dunia baru. Sesudah itu, semuanya tidak terasa baru lagi, dan pikiran Anda kembali ke situasi semula. Dunia terasa menjemukan lagi sampai Anda menemukan sebuah subjek lain yang mengasyikkan (atau memandangnya dari sudut yang berbeda sama sekali).

Salah satu antilogika seperti itu saya temukan tanpa sengaja—berkat literatur tentang kognisi—bahwa, berlawanan dengan kepercayaan umum, tidak berteori pun adalah sebuah aksi—bahwa berteori dapat dikaitkan dengan ketiadaan kegiatan yang diinginkan, sesuatu yang "*default*". Perlu upaya yang tidak sedikit untuk melihat fakta (kemudian mengingat semuanya) tetapi menahan diri untuk tidak membuat penilaian atau penjelasan. Dan penyakit dalam wujud kecenderungan berteori ini jarang bisa kita kendalikan: penyakit ini terutama terkait dengan anatomi, bagian dari biologi kita, maka melawannya sama dengan melawan diri sendiri. Itu sebabnya orang-orang skeptis dari masa silam menyatakan bahwa tidak membuat penilaian berlawanan dengan kodrat kita. Bicara itu murah, maka masalah yang terkait dengan falsafah kewajiban memberikan nasihat inilah yang akan kita bahas dalam Bab 13.

Cobalah bersikap skeptis yang sesungguhnya dengan hormat kepada

penafsiran Anda sendiri, maka Anda akan langsung dikucilkan. Anda juga akan dipermalukan karena tidak mau berteori. (Ada cara untuk menerapkan sikap skeptis yang sesungguhnya; tetapi Anda harus melakukannya dengan diam-diam supaya tidak mengalami konflik frontal dengan diri sendiri.) Bahkan, dari perspektif anatomi, mustahil otak Anda melihat sesuatu dengan apa adanya tanpa membuat penafsiran. Kita mungkin bahkan tidak sadar sewaktu melakukannya.

Post hoc rationalization. Dalam sebuah eksperimen, psikolog meminta sejumlah perempuan memilih yang paling mereka sukai di antara 12 pasang stoking nilon. Para peneliti itu kemudian menanyakan alasan masing-masing untuk pilihan mereka. Tekstur, "rasa", dan warna merupakan ciri di antara yang mereka pilih. Semua pasang stoking itu sebetulnya sama. Selanjutnya, perempuan-perempuan itu diminta membuat penjelasan berdasarkan apa yang telah dilihat dan diperbuat mereka kendati berdasarkan logika yang keliru (*post hoc*). Apakah ini mengatakan bahwa kita lebih ahli dalam menerangkan daripada dalam memahami? Mari kita lihat.

Serangkaian eksperimen terkenal terhadap pasien-pasien *split-brain* memberi kita bukti fisik—lebih tepatnya, biologis—yang meyakinkan tentang aspek otomasi dalam kegiatan penafsiran. Tampaknya, ada sebuah organ pembuat makna (*sense-making organ*) dalam diri kita—walaupun melihat ke dalamnya secara terperinci barangkali tidak mudah. Bagaimanapun, mari kita lihat cara organ itu mendeteksi makna.

Pasien penderita *split-brain* tidak mempunyai alat penghubung antara sisi kiri dan kanan otak mereka, yang membuat kedua belahan otak itu tidak dapat berbagi informasi. Pasien seperti ini langka dan berharga sekali bagi para peneliti. Anda secara harfiah memiliki dua pribadi yang berbeda, dan Anda dapat berkomunikasi dengan masing-masing secara terpisah; perbedaan di antara kedua kepribadian itu memberikan sedikit petunjuk tentang kekhususan tiap belahan tersebut. Keterpisahan tersebut biasanya terjadi karena operasi untuk mengobati kondisi yang sangat serius, seperti epilepsi parah; tidak ada lagi ilmuwan, di dunia Barat (dan sebagian besar di dunia Timur), yang diperbolehkan membelah otak manusia hidup menjadi dua, bahkan demi pengetahuan dan kearifan.

Sekarang, misalkan Anda menyuruh orang seperti itu melakukan se-

suatu—mengangkat jari, tertawa, atau memegang sebuah sekop—dengan tujuan memastikan bagaimana ia menerangkan alasannya berbuat demikian (ketika dalam kenyataan Anda tahu tak ada alasan untuk itu selain memuaskan rasa ingin tahu Anda). Apabila Anda meminta belahan otak kanan, yang terpisah dari belahan kiri, melakukan sesuatu, kemudian meminta belahan lain membuat penjelasan, pasien tersebut umumnya mengeluarkan penafsiran seperti: "Saya menunjuk ke langit-langit untuk...", "Saya melihat sesuatu yang menarik di dinding", atau, jika Anda menanyakan hal yang sama kepada pengarang buku ini, saya seperti biasa akan menjawab, "Karena saya berasal dari sebuah desa Ortodoks Yunani bernama Amioun, di bagian utara Lebanon," dan sebagainya.

Sekarang, jika Anda mengerjakan yang sebaliknya, misalnya meminta belahan otak kiri pada seseorang yang tidak kidal untuk melakukan sesuatu, kemudian meminta belahan otak kanan membuat penjelasan, Anda akan dengan datar menjawab, "Saya tidak tahu." Perhatikan bahwa belahan kiri umumnya adalah tempat kita menyimpan kemampuan berbahasa dan membuat kesimpulan. Saya merasa perlu mengingatkan pembaca yang haus atas "sains" untuk tidak mencoba membuat peta saraf: yang hendak saya tunjukkan adalah basis biologis kecenderungan untuk membuat hubungan sebab-akibat ini, bukan lokasi persisnya. Ada alasan bagi kita untuk curiga soal pembedaan "otak kanan dan kiri" ini berikut generalisasi sains populer tentang kepribadian. Sesungguhnya, gagasan bahwa otak kiri mengendalikan bahasa barangkali tidak begitu akurat: otak kiri tampaknya lebih tepat disebut sebagai tempat bersemayam pengenalan pola, maka ia dapat mengendalikan bahasa hanya sejauh bahasa itu mempunyai pola yang mudah dikenali. Perbedaan lain antara kedua belahan ini adalah otak kanan berurusan dengan hal-hal baru. Ia cenderung melihat rangkaian-rangkaian fakta (hal-hal yang khusus, misalnya pohon) sedangkan otak kiri bertugas memahami pola (hal-hal yang umum, misalnya hutan).

Guna melihat gambaran tentang ketergantungan biologis kita terhadap sebuah cerita, simak eksperimen berikut ini. Pertama, bacalah ini:

A BIRD IN THE
THE HAND IS WORTH
TWO IN THE BUSH

Apakah Anda melihat sesuatu yang istimewa di sini? Coba sekali lagi.*

Ilmuwan otak yang tinggal di Sydney, Alan Snyder (yang punya aksen Philadelphia), mempunyai temuan berikut ini. Apabila Anda menghambat belahan otak kiri pada seseorang yang tidak kidal (secara lebih teknis, dengan mengarahkan pulsa-pulsa magnetik frekuensi rendah ke dalam lobus frontotemporal kiri), Anda menurunkan tingkat kesalahannya secara umum dalam membaca bacaan di atas. Kecenderungan kita untuk memaksakan makna dan konsep menghalangi kesadaran kita tentang detail yang membangun konsep itu sendiri. Namun, apabila Anda membuang belahan kiri otak manusia, mereka menjadi lebih realistis—mereka dapat memahami segala sesuatu dengan lebih baik dan lebih cermat. Pikiran mereka menjadi lebih baik ketika melihat sendiri sesuatu, tidak mudah berteori, tidak mengarang cerita, dan tidak berprasangka.

Mengapa kita sulit menghindari kecenderungan membuat penafsiran? Pada hakikatnya, ini menjelaskan bagaimana fungsi-fungsi otak sering bekerja di luar kesadaran kita, seperti tampak dalam cerita tentang cendekiawan Italia di awal bab ini. Anda pun cenderung membuat teori ketika suatu saat Anda tertarik untuk memperhatikan kegiatan-kegiatan yang terjadi secara otomatis dan di luar kendali Anda, misalnya bernapas.

Apa yang membuat upaya tidak berteori sangat menguras energi Anda dibanding bila Anda menuruti kecenderungan itu? Pertama, ada yang tidak dapat dimasuki dalam aktivitas itu. Telah saya ungkapkan bahwa sebagian besar kegiatan itu berlangsung di luar kesadaran kita: apabila Anda tidak tahu bahwa Anda sedang membuat kesimpulan, bagaimana Anda dapat menghentikannya kecuali Anda terus berada dalam keadaan siaga? Dan apabila Anda harus terus bersiaga, bukankah itu sangat melelahkan? Cobalah barang sehari, Anda akan tahu jawabannya.

Sedikit Tambahan Dopamin

Selain cerita tentang penafsir otak kiri (*left-brain interpreter*), kita mempunyai bukti fisiologis lebih banyak tentang kebiasaan yang sudah tertanam kuat perihal pencarian pola, berkat pengetahuan kita yang terus ber-

* Kata *the* ditulis dua kali.

kembang tentang peran neurotransmiter, bahan kimia yang dianggap mengangkut sinyal-sinyal antara bagian-bagian otak yang berbeda. Tampaknya, persepsi kita terhadap pola bertambah sejalan dengan konsentrasi bahan kimia dopamin dalam otak. Dopamin juga mengatur suasana hati dan menyediakan sebuah *internal reward system* dalam otak (tidak mengherankan, senyawa ini ditemukan dalam konsentrasi agak lebih tinggi di belahan kiri otak pada orang yang tidak kidal dibanding pada orang kidal). Konsentrasi dopamin yang lebih tinggi tampaknya menurunkan skeptisisme dan menimbulkan kerentanan lebih besar terhadap deteksi pola; penyuntikan dengan L-dopa, senyawa yang digunakan untuk mengobati penderita penyakit Parkinson, tampaknya meningkatkan aktivitas tersebut dan menurunkan tingkat pertahanan orang yang bersangkutan terhadap kepercayaan. Orang itu menjadi rentan terhadap segala pengaruh dari luar, seperti astrologi, takhayul, ramalan ekonomi, dan peramalan nasib menggunakan kartu.

Bahkan, sewaktu saya menulis buku ini, ada kabar tentang sebuah gugatan yang diajukan oleh seorang pasien kepada dokternya senilai lebih dari 200 ribu dolar—senilai uangnya yang hilang di ajang perjudian. Pasien itu mengatakan bahwa pengobatan untuk penyakit Parkinsonnya telah membuatnya menebak terlalu berani di kasino. Ternyata salah satu dampak sampingan L-dopa adalah peningkatan jumlah penjudi karena, meskipun sedikit, jumlah pasien penerima terapi L-dopa yang berubah menjadi penjudi berat terbilang signifikan. Sebab, judi terkait dengan kecenderungan pasien untuk melihat bahwa kumpulan angka yang acak memiliki pola-pola yang jelas. Ini menggambarkan *hubungan antara pengetahuan dan keacakan*. Ini juga menunjukkan bahwa beberapa aspek yang kita sebut "pengetahuan" (dan yang saya sebut narasi) adalah sebuah penyakit.

Sekali lagi, saya mengingatkan pembaca bahwa saya tidak sedang menonjolkan dopamin sebagai *alasan* untuk kecenderungan membuat tafsiran berlebihan; sebaliknya, tujuan saya adalah menunjukkan bahwa ada korelasi, baik fisik maupun neural, pada operasi seperti itu dan bahwa pikiran kita pada dasarnya merupakan korban ulah alami fisik kita sendiri. Pikiran kita seperti para narapidana, yang terkurung dalam penjara biologis, kecuali kita mempunyai akal yang cerdik untuk

mengatasinya. Kekurangan dalam kemampuan mengendalikan hasrat untuk menyimpulkan inilah yang membuat saya mengalami stres. Di masa mendatang, mungkin seseorang menemukan sebuah bahan kimia atau basis organik lain yang terkait dengan persepsi pola kita, atau mengatasi apa yang saya katakan tentang *left-brain interpreter* dengan menunjukkan peran sebuah struktur yang lebih kompleks; tetapi itu tidak akan mematikan gagasan bahwa persepsi tentang sebab-akibat memiliki landasan biologis.

Aturan Andrey Nikolayevich

Ada sebuah alasan lain yang bahkan lebih mendalam untuk kecenderungan kita bercerita, dan alasan ini tidak psikologis. Ini terkait dengan efek urutan dalam sistem penyimpanan dan pengambilan informasi, dan ada baiknya dijelaskan di sini karena menurut saya ini masalah utama dalam teori probabilitas dan informasi.

Masalah pertama, *pengambilan informasi itu mahal.*

Masalah kedua, *penyimpanan informasi pun mahal*—sama mahalnya dengan harga tanah di New York. Semakin teratur, semakin kurang acak, semakin berpola, dan semakin naratif sebuah untaian kata atau simbol, makin mudah penyimpanan untaian kata itu dalam pikiran atau makin mudah pencatatannya dalam sebuah buku sehingga, entah kapan, cucu kita dapat membacanya.

Akhirnya, manipulasi dan pengambilan kembali informasi juga mahal.

Dengan begitu banyak sel otak—seratus miliar (dan terus bertambah)—gudang loteng kita sungguh besar sekali, maka kesulitan kita barangkali bukan karena keterbatasan daya tampung, melainkan perkara *indexing*nya. Memori sadar Anda atau memori kerja Anda, memori yang Anda gunakan untuk membaca baris ini dan menangkap maknanya, jelas sangat jauh lebih kecil dibanding daya tampung otak kita. Pertimbangkan bahwa memori kerja Anda mengalami kesulitan meski hanya mengingat nomor telepon lebih dari tujuh angka. Kita ganti metafora ini sedikit dengan membayangkan bahwa kesadaran Anda adalah sebuah meja di Library of Congress: tidak peduli berapa banyak buku yang

disimpan di sana, dan tersedia untuk diambil, ukuran meja Anda menjadi pembatas jumlah buku yang dapat Anda baca. Dalam hal ini kompresi penting sekali dalam peningkatan kemampuan kerja sadar.

Coba perhatikan kumpulan kata yang dirangkaikan untuk membentuk sebuah buku setebal 500 halaman. Apabila kata-kata itu acak, diambil dari kamus dan ditaruh betul-betul secara sembarangan, Anda tidak akan bisa meringkas, memindahkan, atau mengurangi ukuran buku tanpa kehilangan sebagian besar isinya. Anda memerlukan 100 ribu kata untuk menampung pesan yang benar dari 100 ribu kata yang acak untuk dibawa dalam piknik Anda berikutnya ke Siberia. Sekarang coba perhatikan kebalikannya: andai sebuah buku diisi dengan perulangan kalimat berikut ini: "Direktur *[masukkan nama perusahaan Anda di sini]* adalah orang beruntung yang kebetulan berada di tempat dan waktu yang tepat untuk dianggap berjasa dalam sukses perusahaan, tanpa harus berbuat sesuatu yang istimewa", sebanyak sepuluh kali per halaman untuk 500 halaman. Seluruh buku ini dapat dipampatkan dengan akurat, seperti yang baru saya lakukan, ke dalam 25 kata (dari sekitar 100 ribu); Anda dapat mereproduksinya dengan kemurnian total. Anda tinggal menyimpan polanya. Dan, sebagaimana dapat kita lihat di sini, sebuah pola jelas lebih kompak daripada informasi aslinya. Begitu Anda melihat ke dalam buku, Anda langsung menemukan sebuah aturan. Di sepanjang baris-baris kalimat seperti inilah mungkin tokoh besar probabilitas Andrey Nikolayevich Kolmogorov mendefinisikan derajat keacakan; sesuatu yang sekarang disebut "kompleksitas Kolmogorov".

Kita, anggota-anggota kelompok primata yang disebut manusia, menganggap aturan adalah sesuatu yang sangat penting karena kita perlu mereduksi dimensi permasalahan yang ada supaya semua bisa masuk ke dalam kepala kita. Atau, sebaliknya, yang menyedihkan, supaya kita dapat memampatkan semuanya ke dalam kepala kita. Makin acak informasi itu, makin besar dimensinya, dan karena itu makin sulit peringkasannya. Makin besar keperluan Anda untuk meringkas, makin tinggi tuntutan Anda soal keteraturan. Maka, *kondisi sama yang membuat kita melakukan penyederhanaan ternyata mendorong kita untuk berpikir bahwa dunia tidak seacak yang sesungguhnya*.

Dan Black Swan tidak termasuk dalam penyederhanaan kita.

Lembaga dalam bidang seni dan ilmiah merupakan buah tuntutan kita untuk mereduksi dimensi dan membuat kita memaksakan keteraturan. Bayangkan dunia di sekitar kita yang sarat dengan triliunan detail. Cobalah menggambarkannya, maka Anda akan menemukan diri tergoda untuk merajut pengetahuan ke dalam apa yang hendak Anda katakan. Sebuah novel, sebuah cerita, sebuah mitos, atau sebuah dongeng, semuanya mempunyai fungsi serupa: menyiapkan kita untuk berhadapan dengan dunia yang sangat kompleks, selain melindungi kita dari keacakan. Mitos-mitos menginformasikan keteraturan untuk mengacak persepsi manusia dan memaknainya sebagai "kekacauan dalam pengalaman manusia".*

Sesungguhnya, banyak penyakit jiwa parah yang muncul bersamaan dengan perasaan tidak mampu mengendalikan—atau memahami—lingkungannya sendiri.

Sekali lagi, di sini kita dipengaruhi oleh Platonisitas. Yang menarik, hasrat yang sama persis untuk keteraturan berlaku pula dalam ambisi ilmiah—cuma, tidak seperti dalam bidang seni atau sastra, tujuan sains (sebagaimana yang dikumandangkan) adalah untuk mencari kebenaran, bukan untuk memberikan rasa keteraturan atau untuk membuat Anda merasa lebih nyaman. Kita cenderung menggunakan pengetahuan sebagai terapi.

Cara yang Lebih Baik untuk Mati

Guna membahas potensi narasi, perhatikan pernyataan ini: "Raja wafat dan Ratu pun wafat". Bandingkan ini dengan "Raja wafat, dan belakangan Ratu meninggal karena berduka". Soal ini, yang disajikan oleh novelis E.M. Forster, menunjukkan perbedaan antara informasi yang cuma berturutan dan sebuah plot. Namun, coba perhatikan hambatan di sini: walaupun kita menambahkan informasi ke pernyataan yang ke

* Novelis asal Paris, Georges Perec, pernah mencoba membebaskan diri dari narasi dan berusaha menulis sebuah buku yang sebesar dunia. Ia harus memusatkan perhatiannya secara sangat terperinci ke sebuah kejadian di Place Saint-Sulpice antara 18 Oktober dan 20 Oktober 1974. Kendati demikian, laporannya begitu terperinci, sehingga belakangan ia kembali ke gaya narasi.

dua, kita pada dasarnya mereduksi dimensi keseluruhan. Kalimat kedua, entah bagaimana, terasa lebih ringan dan lebih mudah diingat; kita sekarang mempunyai sebuah informasi sebagai ganti dua yang terdahulu. Sebagaimana dapat kita ingat dengan mudah, kita pun dapat menjual informasi itu kepada orang lain; artinya, pasarkan produk ini kepada orang lain; artinya, pasarkan secara lebih baik sebagai sebuah gagasan yang menyatu. Pendek kata, inilah definisi dan fungsi narasi.

Untuk melihat bagaimana narasi dapat menyesatkan kita dalam menilai hal-hal yang ganjil, kerjakan eksperimen berikut ini. Beri seseorang sebuah cerita detektif yang ditulis dengan baik—misalnya novel Agatha Christie dengan beberapa tokoh yang sama-sama berpeluang untuk bersalah. Sekarang tanyakan kepada subjek Anda soal peluang tiap tokoh untuk menjadi pembunuh. Kecuali Agatha Christie menulis persentase untuk peluang-peluang itu, jumlah angka yang diperoleh bisa lebih dari 100 persen (bahkan jauh di atas 200 persen untuk novel yang bagus). Semakin baik pengarang cerita detektif, semakin tinggi angka yang diperoleh.

INGATAN TENTANG HAL-HAL YANG BELUM TERLALU LAMA BERLALU

Kecenderungan kita untuk merasakan—memaksakan—cerita dan sebab-akibat merupakan gejala penyakit yang sama—reduksi dimensi. Lebih dari itu, seperti sebab-akibat, narasi mempunyai dimensi kronologis dan membuat kita merasakan waktu sebagai sesuatu yang mengalir. Sebab-akibat membuat aliran berjalan ke satu arah, begitu pula narasi.

Namun, memori dan panah waktu bisa bercampur aduk. Kecenderungan bercerita bisa berpengaruh buruk terhadap memori tentang kejadian-kejadian silam sebagai berikut: kita akan cenderung lebih mudah mengingat fakta-fakta dari masa silam yang sesuai dengan narasi, tetapi cenderung mengabaikan fakta-fakta lain yang *tampaknya tidak* berperan dalam sebab-akibat yang dibahas dalam narasi. Perhatikan bahwa kita mengingat kejadian-kejadian dalam memori sambil tahu jawaban tentang yang akan terjadi berikutnya. Secara harfiah rasanya mustahil mengabaikan informasi yang ada di depan ketika memecahkan sebuah

masalah. Ketidakmampuan untuk mengingat tidak dalam bentuk urutan kejadian yang benar, melainkan dalam bentuk rekonstruksi, membuat kejadian yang tampak di belakang jauh lebih mudah diterangkan daripada yang sesungguhnya, baik dahulu maupun sekarang.

Kearifan konvensional percaya bahwa memori dipadankan dengan alat perekam serial seperti cakram komputer. Dalam kenyataan, memori bersifat dinamis—tidak statis—seperti kertas tempat teks-teks baru (atau versi-versi baru teks yang sama) akan terus dicatat, berkat kekuatan informasi lewat pintu belakang. (Dengan wawasannya yang sangat mendalam, penyair Paris abad ke-19, Charles Baudelaire, membandingkan memori kita dengan semacam kertas perkamen yang biasa digunakan untuk menulis berulang-ulang dengan cara menghapus, tetapi tulisan lama di bawah tulisan baru masih dapat dibaca.) Memori lebih seperti sebuah mesin pengoreksi dinamis yang dapat bekerja sendiri: Anda ingat saat terakhir Anda mengingat suatu kejadian dan, tanpa menyadarinya, *mengubah cerita pada setiap pengungkapan ingatan itu*.

Maka kita mengambil memori di sepanjang garis-garis sebab-akibat, merevisinya secara sukarela dan tanpa sadar.

Dengan proses yang disebut reverberasi, sebuah memori dikaitkan dengan penguatan koneksikoneksi dari sebuah peningkatan aktivitas dalam sektor tertentu otak—makin tinggi aktivitas, makin kuat memori. Sementara kita percaya bahwa memori tidak bergerak, konstan, dan terkoneksi, semua ini jauh sekali dari benar. Yang bermakna menurut informasi yang diperoleh belakangan akan diingat secara lebih hidup. Kita menemukan sebagian memori kita—sebuah titik yang menyedihkan di persidangan karena telah dibuktikan bahwa banyak orang tanpa sadar mengarang cerita-cerita baru tentang penyiksaan anak karena terpaksa mendengarkan teori-teori.

Cerita Orang yang Tidak Waras

Kita mempunyai terlalu banyak cara untuk menafsirkan kejadian-kejadian masa silam demi kebaikan kita sendiri.

Perhatikan perilaku orang-orang yang paranoid. Saya kebetulan pernah bekerja dengan beberapa orang yang menderita paranoia tetapi

tersamar dan hanya kadang-kadang muncul ke permukaan. Jika orang itu sangat pintar, ia dapat membuat Anda terpesona dengan penafsirannya yang sangat jauh ke depan dan betul-betul tidak masuk akal terhadap ungkapan yang sangat biasa. Apabila saya berkata kepada mereka, "Saya takut kalau...," terkait dengan suatu keadaan dunia yang tidak dikehendaki, mereka mungkin membuat penafsiran yang harfiah, bahwa saya sungguh sedang ketakutan, dan itu memicu reaksi takut yang serius pada orang paranoid itu. Seseorang yang menderita kelainan ini bisa mengumpulkan bermacam-macam detail yang paling tidak signifikan, kemudian membangun sebuah teori yang rumit tetapi serba logis tentang mengapa ada sebuah konspirasi untuk menentangnya. Dan andai Anda menghimpun, katakanlah, sepuluh orang paranoid, dan semua sedang mengalami episode delusi yang sama, sepuluh orang itu akan memberikan sepuluh tafsiran yang berbeda, tetapi sama-sama masuk akal.

Ketika saya baru berusia tujuh tahun, saya ingat guru saya pernah memperlihatkan kepada kami sebuah lukisan yang menggambarkan sejumlah orang miskin Prancis abad pertengahan dalam perjamuan yang diadakan oleh salah seorang dermawan mereka, seorang raja yang murah hati. Orang-orang itu tampak sedang mengangkat mangkuk-mangkuk sup mereka sampai ke bibir dan menyeruput isinya. Sang guru bertanya kepada saya, mengapa hidung mereka sampai masuk ke dalam mangkuk, maka saya menjawab, "Karena mereka tidak diajari tata krama." Ibu Guru itu menyahut, "Salah. Mereka orang yang kelaparan." Saya merasa bodoh karena jawaban itu tidak sampai terpikir oleh saya, tetapi saya tidak bisa mengerti apa yang membuat penjelasan yang satu lebih mungkin benar daripada yang lain, atau mengapa kami bisa sama-sama salah (penjelasan yang tampaknya paling mungkin barangkali adalah waktu itu perabot makan dari perak terbatas).

Di luar distorsi persepsi kami, masih ada sebuah masalah logika. Bagaimana seseorang yang tidak mempunyai petunjuk bisa mempertahankan pandangan-pandangan yang tampak sempurna dan masuk akal serta cocok dengan pengamatan-pengamatan dan berkesesuaian dengan semua aturan tentang logika? Pertimbangkan bahwa dua orang dapat berpegang pada keyakinan masing-masing yang tidak berkesesuaian padahal berdasarkan data yang sama persis. Apakah ini berarti ada sejumlah

penjelasan yang mungkin dan masing-masing bisa sama-sama sempurna serta masuk akal? Tentu saja tidak. Orang bisa mempunyai sejuta cara untuk menjelaskan segala sesuatu, tetapi penjelasan yang benar hanya satu, unik, entah terjangkau oleh kita atau tidak.

Dalam sebuah argumentasi yang terkenal, pakar logika W.V. Quine membuktikan ada sekumpulan interpretasi dan teori yang konsisten sehingga bisa berkesesuaian dengan serangkaian fakta. Pandangan seperti ini harus menjadi peringatan bagi kita bahwa ketiadaan bukti yang tak masuk akal belum cukup untuk menyatakan bahwa sesuatu benar.

Masalah yang dibahas oleh Quine terkait dengan temuannya tentang betapa sulit menerjemahkan pernyataan dalam bahasa satu ke dalam bahasa lain, hanya karena orang dapat menafsirkan kalimat mana pun dengan berbagai cara yang tidak terbatas. (Perhatikan di sini bahwa seseorang yang sangat teliti dapat menemukan sebuah aspek *self-canceling* pada tulisan Quine sendiri. Saya penasaran soal bagaimana ia bisa berharap kita memahami hal yang satu ini dalam cara tertentu).

Ini bukan berarti kita tidak dapat berbicara tentang sebab; ada cara untuk membebaskan diri dari kesalahan naratif. Bagaimana? Dengan membuat dalil-dalil dan melakukan eksperimen-eksperimen, atau seperti akan kita lihat di Bagian Dua (semoga), dengan membuat prediksi-prediksi yang dapat diuji.* Eksperimen-eksperimen psikologi yang saya bahas di sini diperlakukan demikian: metode ini memilih sebuah populasi, kemudian menerapkan uji. Hasil-hasilnya harus berlaku di Tennessee, di Cina, bahkan di Prancis.

Narasi dan Terapi

Kalau proses narasi membuat kita melihat masa lampau sebagai sesuatu yang lebih dapat diramalkan, lebih dapat diharapkan, dan tidak seberapa acak daripada yang sesungguhnya, itu berarti kita harus bisa membuatnya berlaku bagi kita sebagai terapi untuk menyembuhkan beberapa sengatan keacakan.

Misalkan ada peristiwa yang tidak menyenangkan, contohnya sebuah

* Tes tersebut menghindari kesalahan naratif dan bias konfirmasi karena penguji wajib memperhitungkan kegagalan serta keberhasilan percobaan mereka.

kecelakaan kendaraan yang membuat Anda merasa bertanggung jawab secara tidak langsung, membuat Anda terus merasa bersalah. Anda akan tersiksa oleh pikiran bahwa Anda telah menyebabkan penumpang Anda cedera; Anda terus sadar bahwa Anda seharusnya dapat menghindari kecelakaan tersebut. Pikiran Anda terus memainkan scenario-skenario alternatif yang merupakan cabang sebuah pohon utama: andai Anda tidak bangun terlambat tiga menit dibanding sebelumnya, Anda akan bisa menghindari kecelakaan mobil itu. Anda sama sekali tidak bermaksud mencederai penumpang Anda, tetapi pikiran Anda terus dihantui oleh penyesalan dan rasa bersalah. Orang yang punya profesi dengan keacakan yang tinggi (misalnya pedagang di pasar modal) berpeluang menderita efek beracun dari kebiasaan menengok ke belakang ini lebih dari semestinya: "Seharusnya aku sudah menjual portofolioku sewaktu harga masih tinggi; seharusnya aku membeli saham itu bertahun-tahun yang lalu sewaktu masih murah, maka sekarang aku akan telah mengendarai mobil warna *pink*; dan sebagainya". Apabila Anda seorang profesional, Anda dapat merasakan bahwa Anda "telah melakukan kesalahan" atau, lebih buruk lagi, bahwa "kesalahan itu telah terjadi" ketika Anda gagal melakukan sesuatu yang setara dengan membeli nomor kupon lotre pemenang bagi para investor Anda, dan merasa perlu meminta maaf atas "kecerobohan" strategi investasi Anda (yakni yang tampak ceroboh setelah direnungkan).

Bagaimana Anda dapat mengenyahkan gangguan-gangguan yang terus-menerus seperti itu? Jangan mencoba sengaja tidak memikirkannya: itu justru akan berakibat sebaliknya. Solusi yang lebih tepat adalah berbuat seolah-olah kejadian itu tak dapat dihindari. Hei, sudah takdirnya demikian, buat apa menangisinya. Bagaimana Anda dapat berbuat demikian? Sesungguhnya, *dengan sebuah narasi*. Pasien yang menyediakan waktu 15 menit setiap hari untuk menuliskan kesulitan-kesulitannya sehari-hari sungguh merasa lebih baik tentang nasib yang telah merundungnya. Anda merasa tidak terlalu bersalah karena telah tidak menghindari kejadian tertentu; Anda merasa kurang bertanggung jawab atas kejadian itu. Segala sesuatu tampak seolah-olah sudah seharusnya begitu.

Apabila Anda bekerja dalam sebuah profesi yang sarat dengan keacakan, sebagaimana akan kita lihat, Anda akan berpeluang menderita rasa bersalah akibat terus-menerus menilai kembali langkah-langkah yang sudah lewat berdasarkan yang kemudian Anda kerjakan. Menulis buku harian adalah cara paling baik dalam mengatasi situasi ini.

BERSALAH DENGAN KETELITIAN TAK TERBATAS

Kita memiliki kecenderungan untuk sangat membenci ringkasan yang tidak jelas.

Pada suatu hari di bulan Desember 2003, ketika Saddam Hussein tertangkap, Bloomberg News muncul dengan judul utama pada pukul 13.01: "U.S. TREASURIES RISE; HUSSEIN CAPTURE MAY NOT CURB TERRORISM".

Setiap kali pasar bergerak, media pemberitaan merasa wajib mengungkapkan "alasan". Setengah jam kemudian, mereka terpaksa meluncurkan judul utama lain. Sejalan dengan kejatuhan harga *U.S. Treasury bond* (sepanjang hari pun harganya berfluktuasi, maka ini bukan sesuatu yang istimewa), Bloomberg News berkomentar tentang alasan kejatuhan tersebut: penangkapan Saddam (Saddam yang sama). Pada pukul 13.31, mereka menerbitkan buletin berikutnya: "U.S. TREASURIES FALL; HUSSEIN CAPTURE BOOSTS ALLURE OF RISKY ASSETS".

Maka begitulah, sebuah penangkapan (penyebab) yang sama menerangkan sebuah kejadian dan kebalikannya. Jelas, tidak bisa begitu; kedua fakta tadi tidak dapat dikaitkaitkan.

Apakah para wartawan pergi ke klinik setiap hari untuk mendapatkan suntikan dopamin supaya bisa bercerita secara lebih baik? (Perhatikan ironi bahwa kata *dope*, yang digunakan untuk menyebut obat yang digunakan oleh atlet untuk meningkatkan performa, berakar dari kata *dopamine* yang sama.)

Itu terjadi sepanjang waktu: sebuah sebab ditampilkan untuk membuat Anda menelan berita dan membuat perkara lebih konkret. Sesudah seorang calon gugur dalam sebuah pemilihan, Anda akan dihujani dengan "sebab" untuk menerangkan ungkapan ketidakpuasan para pemilih. Penyebab apa pun yang dapat diciptakan oke. Namun, media melangkah

jauh sekali untuk membuat proses tersebut "sangat saksama" dengan pasukan penguji fakta mereka. Seolah-olah mereka ingin salah dengan ketelitian yang tak terbatas (alih-alih menerima bahwa itu kurang lebih benar, seperti seorang penulis dongeng binatang).

Perhatikan bahwa dalam ketiadaan informasi lain apa pun tentang seseorang yang Anda hadapi, Anda cenderung memandang bangsa, suku, dan latar belakang sebagai atribut yang paling menonjol (seperti cendekiawan Italia yang saya hadapi). Bagaimana saya tahu bahwa pemberian atribut terhadap latar belakang ini bisa menyesatkan? Saya telah melakukan uji empiris saya sendiri dengan memeriksa berapa banyak pialang dengan latar belakang seperti saya yang pernah mengalami perang yang sama berkembang menjadi empirisis yang skeptis, dan saya tidak menemukan seorang pun di antara 26 orang. Latar belakang kebangsaan membantu Anda mengarang sebuah cerita dahsyat yang bisa memuaskan rasa lapar Anda dalam menguraikan sebab-musabab. Tampaknya, itu tempat yang paling mudah untuk menaruh semua penjelasan sampai seseorang berhasil menemukan yang lebih nyata (misalnya alasan evolusioner yang "masuk akal"). Sesungguhnya, orang cenderung membohongi diri sendiri dengan isapan jempol mereka tentang "identitas kebangsaan", yang, dalam sebuah makalah terobosan dalam majalah *Science* oleh 65 pengarang, ternyata betul-betul sebuah fiksi. ("*National traits*" barangkali hebat untuk film, atau untuk perang, tetapi itu pandangan Platonik yang tidak mempunyai validitas empiris—namun, sebagai contoh, baik orang Inggris maupun orang non-Inggris secara keliru percaya tentang "temperamen kebangsaan" Inggris.) Secara empiris, jenis kelamin, kelas sosial, dan profesi tampaknya merupakan prediktor yang lebih baik untuk perilaku seseorang dibanding kebangsaan (seorang laki-laki dari Swedia bisa berperilaku seperti seorang laki-laki dari Togo dibanding seorang perempuan Swedia; seorang filsuf dari Peru bisa berperilaku seperti seorang filsuf dari Skotlandia ketimbang seorang pembantu dari Peru; dan sebagainya).

Masalah sebab-akibat yang berlebihan bukan ditentukan oleh wartawan, melainkan oleh masyarakat umum. Tak ada orang yang bersedia mengeluarkan uang satu dolar untuk membeli data statistik yang abstrak untuk sebuah kuliah yang membosankan. Kita lebih suka mendengarkan

cerita, dan tidak ada yang salah dengan kegemaran ini—kecuali bahwa kita harus memeriksa lebih cermat apakah cerita itu tidak terlalu menyimpang dari kenyataan. Bisakah fiksi mengungkapkan kebenaran, sementara nonfiksi justru mengandung kebohongan? Bisakah dongeng binatang lebih mendekati kenyataan dibanding berita yang telah diperiksa oleh ABC News? Coba pertimbangkan bahwa surat kabar mencoba mendapatkan fakta yang sesuai dengan standar tertinggi, tetapi kemudian mereka membumbuinya menjadi sebuah narasi sedemikian rupa sehingga memberikan kesan hubungan sebab-akibat (dan pengetahuan). Mekanisme pemeriksaan fakta memang ada, tetapi pemeriksaan intelektual tidak ada. Apa boleh buat.

Bagaimanapun, tak ada alasan untuk hanya menyalahkan jurnalis. Akademisi dalam bidang yang sarat dengan narasi berbuat serupa, tetapi mendandaninya dalam bahasa yang formal—kita akan membahas mereka dalam Bab 10, tentang prediksi.

Di samping narasi dan sebab-akibat, jurnalis dan cendekiawan publik dalam masyarakat yang gemar membuat ringkasan tidak membuat dunia jadi lebih sederhana. Sebaliknya, hampir semuanya membuat segala sesuatu tampak lebih rumit daripada yang sesungguhnya. Jika lain kali Anda diminta bergabung dalam diskusi tentang peristiwa dunia, cobalah berpura-pura bodoh dan mengemukakan argumen seperti yang saya tawarkan dalam bab ini, yang meragukan visibilitas sebab yang tampak paling depan. Anda akan ditegur bahwa "analisis Anda berlebihan" atau bahwa "Anda terlalu rumit". Yang akan perlu Anda katakan adalah bahwa Anda tidak tahu!

Sains yang Tanpa Emosi

Sekarang, jika Anda mengira bahwa sains sebuah subjek abstrak yang bebas dari sensasionalisme dan distorsi, saya mempunyai beberapa kabar yang cukup mengagetkan. Para peneliti empiris telah menemukan bukti bahwa ilmuwan pun adalah orang yang rentan terhadap narasi, judul yang menggugah, serta baris-baris yang "seksi" dan menarik perhatian, sampai lupa kepada perkara-perkara yang lebih substantif. Cara mengobati kecenderungan ini adalah melalui meta-analisis terhadap studi-

studi ilmiah, dengan memanfaatkan kalangan peneliti kelas kakap untuk merambah semua literatur tanpa pandang bulu, termasuk artikel-artikel yang cenderung tidak diiklankan, kemudian membuat sintesis.

SENSASIONAL DAN BLACK SWAN

Coba kita lihat bagaimana proses bercerita memengaruhi pemahaman kita tentang Black Swan. Narasi, berikut mekanismenya yang terkait dengan menonjolnya fakta sensasional, dapat mengacaukan proyeksi kita atas kejadian-kejadian yang ganjil. Ambil eksperimen yang dilakukan oleh Kahneman dan Tversky, pasangan yang memperkenalkan bab terdahulu: para subjek adalah kalangan profesional dalam ramal-meramal yang diminta membayangkan skenario-skenario berikut ini, kemudian membuat taksiran untuk tingkat kemungkinan masing-masing.

a. Sebuah banjir bandang di suatu tempat di Amerika yang berakibat lebih dari seribu orang tewas.
b. Sebuah *gempa bumi di California*, yang menyebabkan banjir, yang berakibat lebih dari seribu orang tewas.

Para responden membuat taksiran bahwa peristiwa pertama *kurang* mungkin dibanding peristiwa kedua. Namun, gempa bumi di California adalah sebuah *sebab* yang mudah dibayangkan, yang sangat menambah ketersediaan mental—dan, karena itu, probabilitas yang terukur—tentang skenario banjir.

Begitu pula, jika saya bertanya kepada Anda berapa banyak kasus kanker paru yang mungkin terjadi di negara ini, Anda barangkali akan memberikan sebuah angka, misalnya satu juta. Sekarang, jika sebaliknya saya bertanya kepada Anda berapa banyak kasus kanker paru yang mungkin terjadi *karena* merokok, yang paling mungkin adalah Anda akan memberi saya sebuah angka yang jauh lebih tinggi (saya akan menebak lebih dari dua kali lipat). Penambahan *sebab* membuat perkara yang sama jauh lebih mudah dicerna dan jauh lebih *mungkin*. Kanker akibat merokok tampak lebih mungkin daripada kanker yang penyebabnya tidak diungkapkan. Penyebab yang tidak diungkapkan cenderung diartikan sebagai tanpa penyebab sama sekali.

Saya kembali ke contoh plot E.M. Forster dari bagian awal bab ini, tetapi dilihat dari sudut pandang probabilitas. Yang mana di antara kedua pernyataan berikut ini yang tampak lebih mungkin?

Joey tampak mempunyai pernikahan yang bahagia. Ia membunuh istrinya.

Joey tampak mempunyai pernikahan yang bahagia. Ia membunuh istrinya untuk mendapatkan warisannya.

Jelas, sepintas lalu pernyataan kedua tampak lebih mungkin, sebuah kesalahan logika murni, karena yang pertama, dengan sifat lebih lebar, dapat mengakomodasi penyebab yang lebih banyak, misalnya Joey membunuh sang istri karena Joey menjadi gila, karena sang istri berselingkuh dengan tukang pos dan instruktur ski, karena Joey mengalami delusi lagi dan mempertukarkan istrinya dengan seorang pialang.

Semua ini dapat mengundang kekacauan dalam pengambilan keputusan kita. Bagaimana?

Coba bayangkan bahwa, sebagaimana ditunjukkan oleh Paul Slovic dan para kolaboratornya, orang lebih mungkin membayar asuransi terorisme ketimbang asuransi biasa (yang antara lain mencakup perlindungan jika nasabah menjadi korban terorisme).

Black Swan yang kita bayangkan, diskusikan, dan khawatirkan sama sekali tidak tampil seperti Black Swan. Kita lebih khawatir terhadap kejadian-kejadian "mustahil", sebagaimana akan kita bahas.

Kebutaan Black Swan

Pertanyaan pertama tentang paradoks dalam persepsi mengenai Black Swan adalah sebagai berikut: Bagaimana sebagian Black Swan terembus pergi dari ingatan kita, sementara pokok bahasan buku ini adalah kita kebanyakan mengabaikan Black Swan?

Jawaban untuk pertanyaan ini adalah kita mengenal dua macam kejadian langka: a) Black Swan yang *diceritakan* (*narrated Black Swan*), yakni yang muncul dalam diskursus-diskursus belakangan ini dan yang mungkin disiarkan di televisi, dan b) Black Swan yang tidak dibahas oleh siapa pun, karena melenceng dari model-model yang lazim—yang tidak Anda ungkapkan di hadapan umum karena tampaknya tidak masuk akal.

Saya dapat dengan aman mengatakan bahwa itu sangat berkesesuaian dengan sifat dasar manusia, sehingga peristiwa-peristiwa Black Swan akan ditaksir berlebihan dalam kasus pertama, tetapi sangat diremehkan dalam kasus kedua.

Sesungguhnya, para pembeli lotre menaksir berlebihan peluang mereka untuk menang karena mereka membayangkan imbalan yang luar biasa tinggi—dalam kenyataan, mereka begitu buta soal hal-hal yang luar biasa sehingga memperlakukan keganjilan satu dalam seribu hampir sama dengan keganjilan satu dalam sejuta.

Banyak penelitian empiris sepakat soal pola *overestimation* dan *underestimation* untuk Black Swan ini. Kahneman dan Tversky awalnya menunjukkan bahwa orang bereaksi berlebihan terhadap hasil-hasil probabilitas yang rendah *ketika Anda membahas kejadian itu dengan mereka*, ketika Anda membuat mereka menyadarinya. Jika Anda bertanya kepada seseorang, "Bagaimana peluang kematian akibat kecelakaan pesawat terbang?" misalnya, mereka akan memberikan angka yang berlebihan. Namun, Slovic dan para sejawatnya menemukan, dalam pola-pola asuransi, pengabaian kejadian-kejadian yang sangat tidak mungkin dalam belanja asuransi. Mereka menyebutnya "preferensi untuk mengasuransikan rugi-rugi kecil yang mungkin"—dengan mengorbankan dampak-dampak yang lebih besar tetapi kurang mungkin.

Akhirnya, sesudah bertahun-tahun mencari uji-uji empiris untuk ketidaksukaan kita kepada hal-hal yang abstrak, saya menemukan beberapa peneliti di Israel yang mengadakan eksperimen-eksperimen seperti yang telah saya tunggu. Greg Barron dan Ido Erev menghasilkan bukti eksperimental bahwa agen-agen cenderung meremehkan probabilitas-probabilitas kecil ketika mereka sedang sibuk dengan rangkaian eksperimen yang memungkinkan *mereka menurunkan probabilitas-probabilitas itu sendiri*, ketika mereka tidak diberi informasi tentang hal-hal yang ganjil. Jika Anda mengambil sebuah guci berisi sedikit sekali bola merah dan banyak sekali bola hitam, dan Anda tidak mempunyai gambaran tentang perbandingan keduanya, Anda akan cenderung membuat taksiran rendah untuk jumlah bola merah. Hanya jika Anda diberitahu soal frekuensinya—misalnya tiga persen dari semua bola itu adalah bola merah—Anda akan mengeluarkan taksiran lebih tinggi atau bahkan berlebihan.

Saya telah menghabiskan banyak waktu untuk memuaskan rasa penasaran tentang bagaimana kita bisa menderita rabun jauh begitu parah tetapi berhasil bertahan hidup di sebuah lingkungan yang tidak sepenuhnya dari Mediokristan. Pada suatu hari, ketika melihat janggut kelabu yang membuat saya tampak sepuluh tahun lebih tua dan membayangkan kesenangan yang akan saya dapatkan dari memamerkannya, saya menyadari hal yang berikut. Hormat kepada orang lebih tua di banyak masyarakat barangkali semacam kompensasi bagi memori jangka pendek kita. Kata *senat* berasal dari kata *senatus* dari bahasa Latin yang berarti "tua"; *sheik* dalam bahasa Arab mempunyai makna anggota elite penguasa dan "tetua". Tetua adalah tempat bertanya soal pembelajaran yang rumit, termasuk informasi tentang kejadian-kejadian langka. Tetua atau orang lebih tua dapat menakut-nakuti kita dengan cerita-cerita—itu sebabnya kita bereaksi berlebihan begitu membayangkan sedang melihat sebuah Black Swan. Rasa penasaran saya memuncak ketika menemukan bahwa ini juga berlaku dalam dunia binatang: sebuah artikel dalam *Science* menunjukkan bahwa betina yang berkuasa dalam kelompok gajah berperan sebagai penasihat utama seputar kejadian-kejadian langka.

Kita belajar dari peristiwa yang berulang—meskipun harus menjalani pengalaman pahit dari kejadian yang belum pernah dialami. Peristiwa yang tidak berulang diabaikan sebelum terjadi, tetapi ditaksir berlebihan setelah terjadi (meski hanya beberapa saat). Sehabis sebuah Black Swan, misalnya peristiwa 11 September 2001, orang membayangkan peristiwa itu berulang ketika sesungguhnya kemungkinan untuk terjadinya kejadian serupa telah surut. Kita cenderung berpikir tentang Black Swan yang spesifik dan sudah diketahui ketika sesungguhnya sifat dasar keacakan justru terletak dalam abstraksinya. Seperti saya katakan dalam Prolog, itu definisi yang keliru tentang Tuhan.

Ekonom Hyman Minsky memandang siklus-siklus pengambilan risiko dalam ekonomi mengacu ke sebuah pola: situasi stabil dan tanpa krisis mendorong orang mengambil risiko, puas diri, dan menurunkan kesadaran bahwa masalah bisa terjadi. Selanjutnya, saat krisis terjadi, orang-orang terkejut, panik, dan takut berinvestasi. Anehnya, baik Minsky maupun para pengikutnya menyebut Post-Keynesian dan lawan-lawannya, para ekonom "Austria" yang libertarian, memiliki analisis yang sama, kecuali

bahwa kelompok pertama menganjurkan intervensi pemerintah untuk memuluskan siklus, sedangkan kelompok kedua percaya bahwa pegawai negeri tidak boleh dipercaya dalam berurusan dengan perkara seperti ini. Sementara kedua aliran sama-sama berpikir untuk saling memerangi, mereka sama-sama menekankan ketidakpastian yang mendasar dan tetap berdiri di luar arus utama departemen-departemen ekonomi (walaupun mereka mempunyai banyak pengikut di kalangan pengusaha dan nonakademisi). Tidak diragukan bahwa penekanan pada ketidakpastian mendasar ini meresahkan para pengagum Platonisme.

Semua uji probabilitas yang saya bahas dalam bagian ini penting; semua menunjukkan bagaimana kita dibodohi oleh kelangkaan Black Swan tetapi tidak oleh peran yang mereka mainkan dalam keseluruhan, *dampak* mereka. Dalam sebuah studi pendahuluan, psikolog Dan Goldstein dan saya menyajikan kepada para mahasiswa di London Business School contoh-contoh dari dua domain, Mediokristan dan Ekstremistan. Kami memilih tinggi, berat, dan *Internet hit* per *website*. Para subjek itu baik ketika menebak peran kejadian-kejadian langka di lingkungan bergaya Mediokristan. Namun, intuisi mereka gagal ketika mereka harus berurusan dengan variabel-variabel di luar Mediokristan, yang menunjukkan bahwa kita secara efektif tidak terampil ketika harus menggunakan intuisi untuk mengukur dampak hal-hal mustahil, misalnya kontribusi film-film laris terhadap penjualan buku keseluruhan. Dalam sebuah eksperimen, mereka membuat taksiran yang kelewat rendah terhadap dampak sebuah kejadian langka sampai 33 kali lebih kecil.

Berikutnya, coba kita lihat bagaimana kurangnya pemahaman terhadap perkara-perkara abstrak ini berpengaruh kepada kita.

Daya Tarik yang Sensasional

Memang, informasi statistik yang abstrak tidak seberapa menggoyang kita dibanding anekdot—tidak peduli secanggih apa pun seseorang. Saya akan memberikan beberapa contoh.

Anak Balita Italia. Pada akhir 1970-an, seorang anak balita jatuh ke dalam sebuah sumur di Italia. Tim penyelamat tidak berhasil menarik-

nya keluar dari lubang, maka anak itu tetap berada di dasar sumur, menangis, tak berdaya. Dapat dimengerti, seluruh Italia prihatin terhadap nasib anak itu; seluruh negeri terus menunggu berita terbaru yang terus disebarluaskan melalui media. Tangis anak itu menorehkan luka yang pedih di hati para petugas penyelamat yang hampir putus asa, juga di hati para wartawan. Fotonya segera terpampang di majalah-majalah dan koran-koran, dan hampir tak ada yang berjalan di bagian Milan mana pun yang tak diingatkan dengan kecelakaan mengenaskan itu.

Sementara itu, perang saudara sedang berkecamuk di Lebanon, dengan jeda sesekali. Kendati di negeri sendiri sedang kacau, orang Lebanon ikut prihatin terhadap nasib balita tadi. Tidak sampai delapan kilometer dari tempat mereka, banyak orang sedang sekarat akibat perang, dan warga kota hidup dalam ancaman bom mobil, tetapi nasib anak Italia itu masih paling populer di kawasan Kristen Beirut. "Lihat, betapa lucu anak malang ini," kata seseorang. Dan seluruh kota merasakan kelegaan yang luar biasa ketika akhirnya anak itu dapat diselamatkan.

Stalin, yang cukup tahu tentang perkara mortalitas, konon berkata, "Seseorang mati adalah sebuah tragedi; tetapi kalau sejuta, itu statistik." Statistik diam seribu basa dalam hati kita.

Terorisme menewaskan banyak orang, tetapi pembunuh terbesar tetap bencana alam, yang berperan dalam kematian hampir 13 juta orang setiap tahun. Namun, terorisme membangkitkan kemarahan, yang mendorong kita membuat taksiran berlebihan atas kemungkinan serangan teroris susulan—dan bereaksi lebih keras ketika bayangan itu mewujud. Kita merasakan luka yang dalam akibat kerusakan buatan manusia, jauh lebih parah ketimbang yang disebabkan oleh alam.

Central Park. Anda sedang berada di sebuah pesawat terbang dalam perjalanan menjalani libur akhir pekan yang panjang untuk minum-minum di New York City. Anda duduk bersebelahan dengan seorang penjual asuransi yang, sebagai seorang penjual, tidak bisa berhenti bicara. Baginya, *tidak bicara* adalah sebuah pekerjaan yang luar biasa sulit. Ia bercerita kepada Anda bahwa sepupunya (yang menemaninya berlibur) bekerja di sebuah biro hukum dengan seseorang yang saudara kembar ipar mitra bisnisnya dirampok dan terbunuh di Central Park. Central Park di tengah New York City yang gemerlapan memang terkenal. Wak-

tu itu tahun 1989, andai ia ingat dengan baik (sekarang tahun 2007). Korban yang malang itu baru berusia 38 tahun dan mempunyai seorang istri serta tiga orang anak, yang salah satu di antaranya punya cacat sejak lahir yang memerlukan perawatan khusus di Cornell Medical Center. Tiga anak itu, yang seorang di antaranya memerlukan perawatan khusus, kehilangan ayah mereka karena kunjungan konyolnya ke Central Park.

Baiklah, Anda mungkin ingin menghindari Central Park selama liburan Anda. Anda tahu bahwa Anda dapat membaca statistik kejahatan dari Web atau dari brosur mana pun, alih-alih dari informasi konyol seorang penjual yang banyak bicara. Namun, Anda tidak bisa tidak terpengaruh. Untuk beberapa lama, nama Central Park terpampang dalam benak Anda dengan bayangan seseorang yang malang terkapar berlumur darah di rerumputan penuh dedaunan. Anda memerlukan informasi statistik yang banyak sekali untuk bisa menghapus bayangan buruk itu.

Mengendarai Motor. Begitu pula, kematian seorang kenalan dalam sebuah kecelakaan sepeda motor jauh lebih mungkin memengaruhi sikap Anda terhadap sepeda motor daripada angka dalam analisis-analisis statistik. Anda dapat dengan santai mempelajari statistik kecelakaan di Web, tetapi informasi itu tidak mudah masuk ke dalam pikiran. Perhatikan bahwa saya mengendarai Vespa merah saya berkeliling kota, karena tak seorang pun di lingkungan dekat saya baru mengalami kecelakaan—meskipun saya sadar tentang kemungkinan itu dalam logika, saya tidak bisa menjadi takut karenanya.

Sekarang, saya tidak sepakat soal penggunaan narasi untuk menarik perhatian. Sesungguhnya, kesadaran kita barangkali terhubung dengan kemampuan kita meracik suatu bentuk cerita tentang diri sendiri. Tampaknya, hanya narasi yang bisa mematikan ketika digunakan di tempat yang salah.

JALAN PINTAS

Selanjutnya, saya akan menyinggung lebih dari sekadar narasi untuk membahas atribut-atribut pikiran dan nalar yang lebih umum di balik

kedangkalan yang membuat kita tidak berdaya. Kekurangan-kekurangan dalam olah nalar ini telah banyak disimak dan dipelajari oleh tradisi riset ampuh yang diwujudkan oleh sebuah aliran yang disebut Society of Judgment and Decision Making (satu-satunya himpunan ilmuwan yang saya masuki, dan membuat saya bangga; pertemuan-pertemuannya tidak membuat saya merasa pegal atau kesal). Perhimpunan ini terkait dengan sebuah aliran riset yang dibentuk oleh Daniel Kahneman, Amos Tversky, dan kawan-kawan mereka, seperti Robyn Dawes dan Paul Slovic. Anggotanya terutama terdiri atas psikolog-psikolog empiris dan ilmuwan-ilmuwan kognitif dengan metodologi yang sangat mengacu kepada ketelitian dan eksperimen terkontrol (ala fisika) pada manusia, dan membuat katalog-katalog tentang bagaimana orang bereaksi, dengan berteori sesedikit mungkin. Mereka menjunjung tinggi keteraturan. Perhatikan bahwa psikolog empiris menggunakan kurva lonceng untuk mengukur kesalahan dalam metode-metode pengujian mereka. Namun, seperti yang akan kita lihat secara teknis dalam Bab 15, ini salah satu penerapan kurva lonceng yang cukup langka dalam ilmu sosial, karena sifat eksperimen-eksperimen yang dilakukan. Kita telah melihat eksperimen-eksperimen semacam ini dalam bab terdahulu terkait dengan banjir di California, dan dengan identifikasi bias konfirmasi dalam Bab 5. Peneliti-peneliti ini telah memetakan aktivitas-aktivitas kita ke dalam sebuah *dual mode of thinking* (secara kasar), yang mereka pisahkan sebagai "Sistem 1" dan "Sistem 2" atau *experiential* dan *cogitative*. Perbedaan di antara keduanya jelas sekali.

Sistem 1, yang eksperiensial, tidak sulit dikerjakan, otomatis, cepat, tersamar (kita tidak sadar bahwa kita menggunakannya), diproses secara paralel, dan dapat mengatasi kesalahan-kesalahannya sendiri. Ini yang kita sebut "intuisi", dan praktik-praktik penggunaan metode cepat ini telah menjadi populer dengan sebutan *blink*, sesuai dengan judul buku laris Malcolm Gladwell. Sistem 1 sangat emosional, tepat karena cepat. Ia menghasilkan jalan-jalan pintas (*shortcuts*) yang disebut "heuristik", yang memungkinkan kita bertindak dengan cepat dan efektif. Dan Goldstein menyebut heuristik ini "cepat dan hemat". Namun, sebagian orang lain lebih suka menyebutnya "cepat dan licik". Sekarang, jalan-jalan pintas ini jelas menganut standar moral yang tinggi, karena cepat, tetapi

kadang-kadang dapat mengantar kita ke kekeliruan yang parah. Gagasan utama ini belakangan melahirkan sebuah aliran riset dengan pendekatan heuristik dan bias (heuristik terkait dengan studi tentang jalan pintas, sedangkan bias berarti melalui kesalahan).

Sistem 2, yang kogitatif, adalah yang biasa kita sebut "berpikir". Ini yang Anda gunakan di kelas, karena memerlukan upaya (bahkan untuk orang Prancis), menggunakan akal, pelan, logis, serial, progresif, dan sadar diri (Anda dapat mengikuti langkah-langkah penalaran Anda). Kesalahan di sini lebih sedikit daripada kesalahan dalam sistem eksperiensial dan, karena Anda tahu cara Anda mendapatkan hasil, Anda dapat menapak tilas langkah-langkah Anda dan memperbaiki kesalahan-kesalahan sesuai dengan kebutuhan.

Kebanyakan kesalahan kita dalam penalaran berasal dari penggunaan Sistem 1 ketika sesungguhnya kita sedang berpikir, yang berarti sedang menggunakan Sistem 2. Kok bisa? Karena kita bereaksi tanpa berpikir dan berintrospeksi, sifat utama Sistem 1 adalah kita tidak sadar tengah menggunakannya!

Coba kita ingat kembali kesalahan kita. Kecenderungan kita adalah merancukan "ketiadaan bukti Black Swan" dengan "bukti bahwa Black Swan tidak ada"; itu menunjukkan bahwa Sistem 1 bekerja. Anda harus melakukan sebuah usaha (Sistem 2) untuk menimpa reaksi pertama Anda. Jelas alam membuat Anda menggunakan Sistem 1 yang cepat untuk keluar dari kesulitan, maka Anda tidak duduk diam kemudian menimbang-nimbang apakah seekor harimau sungguh hendak menerkam Anda atau itu hanya sebuah ilusi optik. Anda langsung lari sebelum Anda "sadar" tentang keberadaan harimau.

Emosi dianggap sebagai senjata yang digunakan oleh Sistem 1 untuk mengarahkan kita dan memaksa kita bertindak dengan cepat. Ia memediasi penghindaran risiko jauh lebih efektif daripada sistem kognitif kita. Sesungguhnya, para pakar neurobiologi yang telah mempelajari sistem emosi menunjukkan bagaimana sistem ini sering bereaksi terhadap suatu bahaya jauh sebelum kita menyadarinya—kita mengalami takut dan mulai bereaksi sekian milidetik sebelum sadar bahwa kita sedang berhadapan dengan ular.

Sebagian besar masalah yang terkait dengan sifat alami manusia ada dalam ketidakmampuan kita menggunakan Sistem 2 secara maksimal atau menggunakannya secara berlama-lama tanpa harus mengambil libur panjang ke pantai. Selain itu, kita sering lupa menggunakannya.

Waspadai Otak

Perhatikan bahwa pakar neurobiologi secara kasar membuat pembedaan yang serupa dengan perbedaan antara Sistem 1 dan Sistem 2, kecuali bahwa mereka menggunakan anatomi sebagai dasar. Mereka membuat pembedaan berdasarkan bagian-bagian otak, yakni korteks (*cortical*), yang digunakan untuk berpikir, yang membedakan kita dari hewan, dan otak limbus (*limbic*), yang merupakan pusat emosi, yang juga terdapat pada mamalia lain.

Sebagai penganut empirisisme yang skeptis, saya tidak ingin menjadi kalkun, maka saya tidak ingin berfokus hanya pada organ spesifik dalam otak, karena kita tidak mengamati fungsi-fungsi otak dengan sangat baik. Ada orang yang mencoba mengidentifikasi apa yang disebut korelasi neural dari, katakanlah, pengambilan keputusan, atau lebih agresif "substratsubstrat" neural dari, misalnya, memori. Otak barangkali mesin yang lebih rumit daripada yang kita kira; anatominya telah menyesatkan kita berulang-ulang di masa lampau. Namun, kita bisa mengukur keteraturan-keteraturan melalui eksperimen-eksperimen yang cermat dan teliti tentang bagaimana orang bereaksi dalam kondisi tertentu, dan terus mencatat yang kita lihat.

Sebagai contoh yang membenarkan skeptisisme tentang ketergantungan mutlak kepada neurobiologi, dan membenarkan gagasan-gagasan aliran pengobatan empiris tempat Sextus bergabung, mari kita simak kecerdasan burung. Saya terus membaca dalam berbagai buku ajar bahwa korteks adalah tempat hewan melakukan aksi "berpikir", juga bahwa makhluk dengan korteks paling besar mempunyai kecerdasan paling tinggi—kita manusia mempunyai korteks paling besar, dan di urutan berikutnya para eksekutif bank, lumba-lumba, dan sepupu kita yang bernama kera. Eh, ternyata ada burung, misalnya beo (*parrot*), yang memiliki kecerdasan terbilang tinggi, setara dengan lumba-lumba,

tetapi kecerdasan burung berkorelasi dengan ukuran sebuah bagian lain dalam otak yang disebut *hyperstriatum*. Maka neurobiologi dengan atributnya sebagai "ilmu keras" kadang-kadang dapat (kendati tidak selalu) membodohi Anda untuk membuat pernyataan yang *Platonified*, reduktif. Saya takjub bahwa "*the empirics*", kalangan ilmuwan yang cuma mengandalkan pengamatan dan eksperimen, yang skeptis soal hubungan antara anatomi dan fungsi, memiliki pandangan seperti itu—tidak aneh jika aliran ini hampir tidak berperan dalam sejarah intelektual. Sebagai seorang empirisis yang skeptis, saya lebih menyukai eksperimen tentang psikologi empiris ketimbang hasil *MRI scan* yang berbasis teori dari para pakar neurobiologi, bahkan andai yang terdahulu tampak kurang "ilmiah" di mata umum.

Bagaimana Menghindari Kekeliruan Naratif

Saya akan menyimpulkan dengan mengatakan bahwa kesalahpahaman kita tentang Black Swan terutama dapat disebabkan oleh penggunaan Sistem 1, yakni narasi, dan sensasi—serta emosi—yang memberi kita sebuah peta yang keliru tentang kemungkinan-kemungkinan setiap kejadian. Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak cukup introspektif untuk menyadari bahwa kita paham tentang yang sedang terjadi cukup banyak ketimbang yang diperlukan dari pengamatan atas pengalaman yang dilakukan secara rasional. Kita juga cenderung lupa tentang pesan Black Swan segera setelah terjadi—sebab mereka terlalu abstrak bagi kita—karena sibuk memusatkan perhatian pada kejadian-kejadian nyata yang lebih mudah dicerna oleh pikiran. Kita memang khawatir soal Black Swan, tetapi Black Swan yang keliru.

Coba kita bawa Mediokristan ke sini. Di Mediokristan, narasi tampaknya sukses—masa silam tampaknya tunduk kepada penelitian kita. Namun tidak demikian halnya dengan Ekstremistan, tempat Anda tidak mempunyai peluang untuk mengulang, dan tempat Anda harus terus curiga terhadap masa silam yang datang seperti pencuri serta menghindari narasi yang mudah dan gamblang.

Mengingat saya pernah hidup dalam situasi hampir tanpa informasi, saya sering merasa bahwa saya telah tinggal di sebuah planet yang ber-

beda dengan yang ditinggali rekan-rekan saya, yang kadang-kadang bisa sangat menyakitkan. Seolah-olah mereka mempunyai sebuah virus yang mengendalikan otak mereka dan mencegah mereka memandang agak jauh ke depan—untuk melihat Black Swan di balik tikungan sana.

Cara menghindari penderitaan akibat kekeliruan naratif adalah memilih eksperimen ketimbang cerita, pengalaman ketimbang sejarah, dan pengetahuan klinis ketimbang teori. Tentu saja surat kabar tidak mempunyai kesempatan untuk bereksperimen, tetapi ia dapat memilih sebuah laporan di antara yang lain—banyak hasil riset empiris yang dapat disajikan dan ditafsirkan—seperti yang saya kerjakan dalam buku ini. Mendukung empirisisme tidak berarti harus mempunyai laboratorium sendiri di gudang: itu hanya sebuah pola pikir yang berpihak pada kelompok pengetahuan tertentu. Saya tidak melarang diri sendiri menggunakan kata *sebab*, karena penyebab-penyebab yang saya bahas adalah spekulasi-spekulasi kasar (yang disajikan apa adanya) atau hasil eksperimen, bukan cerita.

Sebuah pendekatan lain adalah membuat prediksi dan terus mencatat prediksi-prediksi itu.

Akhirnya, mungkin ada cara untuk menggunakan narasi—tetapi untuk tujuan yang baik. Hanya intan yang mampu memotong sebongkah intan; kita dapat menggunakan kemampuan kita untuk meyakinkan orang lain dengan sebuah kisah yang menjabarkan pesan yang benar—yang tampaknya diperbuat oleh para juru cerita.

Sejauh ini kita telah membahas dua mekanisme internal di balik kebutaan kita terhadap Black Swan, bias konfirmasi dan kekeliruan naratif. Bab berikut ini akan membahas mekanisme eksternal: sebuah cacat dalam cara kita menerima dan menafsirkan kejadian-kejadian yang telah terekam, dan sebuah cacat dalam cara kita beraksi berdasarkan semua itu.

Bab Tujuh

HIDUP DI BERANDA SEBUAH HARAPAN

Cara menghindari watercooler—Memilih ipar—Buku favorit Yevgenia—Yang dapat dan tidak dapat diberikan oleh gurun—Tentang menghindari harapan—El desierto de los tártaros—Sisi baik gerak lambat

Andaikan, seperti Yevgenia, kegiatan Anda bergantung pada sebuah kejutan Black Swan—misalnya Anda kebalikan seekor kalkun. Kegiatan-kegiatan intelektual, ilmiah, dan artistik termasuk dalam provinsi Ekstremistan, tempat konsentrasi sukses yang luar biasa, dengan sedikit sekali pemenang yang serakah. Ini tampaknya berlaku untuk semua kegiatan profesional yang menurut saya tidak menjemukan dan "menarik" (saya masih mencari sebuah contoh kebalikan, sebuah kegiatan tak menjemukan yang termasuk dalam Mediokristan).

Mengakui peran konsentrasi sukses ini, dan bertindak sesuai dengan itu, kita jadi dihukum dua kali: kita hidup dalam masyarakat dengan mekanisme *reward* yang didasari ilusi keteraturan; sistem *reward* hormonal kita juga memerlukan hasil-hasil yang nyata dan tetap. Ia pun berpikir bahwa dunia ini tetap dan berperilaku baik—maka ia jatuh ke kesalahan konfirmasi. Dunia telah berubah terlalu cepat untuk bisa diimbangi oleh evolusi genetik kita. Kita terasingkan dari lingkungan kita sendiri.

KEKEJAMAN TEMAN SEUMURAN

Setiap pagi Anda meninggalkan apartemen Anda yang pengap di East Village Manhattan untuk pergi ke laboratorium Anda di Rockefeller University di East Sixties. Anda pulang ketika malam hampir larut, dan orang-orang di jaringan sosial Anda mengucapkan selamat jalan, sekadar basa-basi. Di laboratorium, orang-orang lebih taktis. Tentu saja Anda tidak mengalami hari yang baik; Anda tidak menemukan apa pun. Anda bukan tukang memperbaiki jam. Anda *tidak menemukan apa pun* yang sangat berharga, karena itu cuma bagian dari proses penemuan—hei, Anda tahu mana yang *tidak boleh* Anda lihat. Para peneliti lain, setelah mengetahui hasil-hasil Anda, sengaja tidak mencoba eksperimen khusus Anda, mengingat laporan Anda sudah cukup kuat untuk menginformasikan bahwa Anda "tidak menemukan apa pun".

Sementara itu, ipar Anda adalah seorang penjual di sebuah perusahaan Wall Street, dan terus mendapatkan komisi besar—komisi-komisi besar yang tetap. "Prestasinya bagus sekali," seperti yang Anda dengar, khususnya dari mertua lelaki Anda, dengan bicara yang hampir tanpa jeda—yang membuat Anda sadar bahwa ia sedang membuat perbandingan. Itu tidak disengaja, tetapi ia telah melakukannya.

Hari libur bisa sangat menyiksa. Anda terpaksa bertemu dengan ipar Anda dalam acara pertemuan keluarga dan selalu bisa merasakan tanda-tanda frustrasi pada istri Anda, yang untuk beberapa saat tampak menyesal telah menikah dengan seorang pecundang, sebelum akhirnya menghibur diri dengan kedahsyatan profesi Anda. Namun, istri Anda harus memerangi kekecewaannya. Adiknya akan berceloteh tanpa henti tentang renovasi rumah mereka, tentang *wallpaper* mereka yang baru. Istri Anda akan menjadi lebih pendiam daripada biasanya dalam perjalanan pulang. Tampang murung akan semakin buruk karena mobil yang Anda kendarai adalah mobil sewaan, karena Anda tidak mampu menyewa garasi di Manhattan. Apa yang harus Anda perbuat? Pindah ke Australia supaya tidak harus sering hadir dalam pertemuan keluarga, atau mengganti ipar dengan menikahi seorang perempuan lain yang tidak memiliki kakak atau adik kelewat sukses?

Atau haruskah Anda berdandan seperti seorang *hippie* dan menjadi

pembangkang? Itu mungkin berhasil buat seorang seniman, tetapi tidak begitu mudah bagi seorang ilmuwan atau seorang pengusaha. Anda terperangkap.

Anda bekerja pada sebuah proyek yang tidak memberikan hasil secara langsung atau tetap; sementara orang-orang di seputar Anda mengerjakan proyek seperti itu. Anda dalam kesulitan. Begitulah kebanyakan ilmuwan, seniman, dan peneliti yang tinggal di masyarakat majemuk, bukan dalam komunitas tersendiri atau di sebuah perkampungan seniman.

Hasil-hasil yang kompak dan positif, ketika kita memperoleh hasil besar atau tidak sama sekali, terbukti lebih sukses dalam sejumlah pekerjaan, yakni yang tampak mempunyai tujuan, misalnya dalam upaya mencari kanker (di laboratorium yang berbau tidak sedap), menulis buku yang akan mengubah cara orang memandang dunia (walau hidup pas-pasan), menggubah musik, atau melukis ikon-ikon miniatur untuk kereta bawah tanah dan memandangnya sebagai sebuah karya seni tingkat tinggi tanpa peduli kritik pakar benda antik macam Harold Bloom.

Jika Anda seorang peneliti, Anda akan menerbitkan artikel-artikel tak penting dalam publikasi-publikasi "bergengsi" sedemikian sehingga orang sesekali akan menyapa Anda ketika bertemu dalam rapat.

Apabila Anda mengelola sebuah perusahaan terbuka, segala sesuatu menjadi dahsyat bagi Anda sebelum Anda berbagi dengan para pemilik saham, ketika Anda dan beberapa mitra Anda masih menjadi pemilik utama, dengan beberapa pemodal ventura cerdas yang paham soal hasil-hasil tidak rata dan sifat dasar dunia ekonomi yang sarat dengan gonjang-ganjing. Namun, sekarang Anda ditemani seorang analis keuangan 30-an tahun yang lambat berpikir di sebuah perusahaan di kawasan bisnis Manhattan yang "menghakimi" hasil-hasil Anda dan menggali terlalu banyak ke dalamnya. Ia mendambakan *reward* yang rutin, padahal yang paling Anda benci justru memberikan *reward* rutin itu.

Banyak orang bekerja dalam hidup dengan kesan bahwa mereka sedang mengerjakan sesuatu yang benar, tetapi mereka mungkin tidak menunjukkan hasil-hasil yang tegas selama waktu itu. Mereka memerlukan sebuah kemampuan untuk terus-menerus menunda gratifikasi buat bertahan hidup dari hasutan teman-teman yang kejam tanpa mengalami demoralisasi. Mereka tampak seperti orang dungu di mata sepupu mereka,

juga di depan rekan-rekan mereka; mereka memerlukan keberanian untuk melanjutkan hidup. Tak ada konfirmasi yang diberikan kepada mereka, tak ada validasi, tak ada mahasiswa yang memuja, tak ada hadiah Nobel, juga tak ada penghargaan yang meniru Nobel. "Bagaimana tahun Anda?" menorehkan segurat luka yang dalam di hati mereka, karena sebagian besar tahun mereka tampak sia-sia bagi orang yang memandang mereka dari luar. Kemudian, *bum*, kejadian yang tak terduga datang dan membuat mereka terkenal karena benar. Atau kejadian itu tak pernah datang.

Percayalah, memang berat berurusan dengan dampak sosial penampilan kegagalan yang seolah-olah terus-menerus. Kita makhluk sosial; tetapi *peduli amat* dengan orang lain.

Ketika yang Relevan Adalah yang Sensasional

Intuisi kita tidak hilang untuk hal-hal yang tidak linier. Coba perhatikan hidup kita di sebuah lingkungan yang primitif, tempat proses dan hasil terhubung dengan erat. Anda haus; maka minum sudah cukup untuk membuat Anda puas. Atau bahkan di sebuah lingkungan yang tidak terlalu primitif, ketika Anda terlibat pembangunan sebuah jembatan atau sebuah rumah tembok, misalnya, banyak bagian pekerjaan yang tampak memberikan hasil lebih nyata, maka suasana hati Anda langsung terobati dengan hasil nyata yang terus-menerus.

Di sebuah lingkungan primitif, yang relevan adalah yang sensasional. Ini berlaku untuk pengetahuan kita. Ketika kita mencoba mengoleksi informasi tentang dunia di sekitar kita, kita cenderung dipandu oleh biologi kita, dan perhatian kita mengalir hampir tanpa usaha ke arah yang sensasional—dibanding kepada yang relevan. Bagaimanapun, sistem panduan itu telah keliru dalam proses koevolusi kita dengan habitat kita sendiri—ia tertanam ke dalam sebuah dunia di mana yang relevan sering tampak menjemukan, tidak sensasional.

Lebih lanjut, kita mengira bahwa jika, misalnya, dua variabel terhubung sebagai suatu sebab-akibat, masukan yang tetap pada salah satu variabel harus selalu menyuguhkan sebuah hasil pada variabel yang lain. Perlengkapan emosi kita dirancang untuk sebab-akibat yang linier. Se-

bagai contoh, jika belajar setiap hari, Anda berharap bisa mempelajari sesuatu yang sebanding dengan studi Anda. Jika Anda merasa tidak mengalami kemajuan, emosi Anda akan membuat Anda kurang percaya diri. Namun, realitas modern jarang memberi kita hak istimewa untuk mengalami kemajuan yang memuaskan, linier, positif: Anda barangkali memikirkan sebuah masalah selama setahun tetapi tidak belajar apa pun dari situ; kemudian, kecuali Anda putus asa akibat hasil yang nihil lalu menyerah, sesuatu akan datang kepada Anda dalam sekejap.

Kalangan peneliti menggunakan sebagian waktu mereka untuk memikirkan pandangan tentang gratifikasi; neurologi telah mencerahkan kita soal pertentangan antara imbalan langsung dan imbalan yang ditunda. Anda ingin pijat sekarang, atau dua pekan mendatang? Baiklah, kabar dalam hal ini adalah bahwa bagian yang logis dalam pikiran kita, bagian yang memiliki derajat "lebih tinggi", yang membedakan kita dari hewan, dapat mengalahkan naluri hewani kita, yang cenderung menuntut ganjaran langsung. Maka, bagaimanapun, kita sedikit lebih baik daripada hewan—tetapi barangkali tidak terlalu banyak. Dan tidak sepanjang waktu.

Ketidaklinieran

Situasi bisa menjadi sedikit lebih tragis—dunia lebih tidak linier daripada yang kita duga, dan lebih ilmiah daripada yang akan terpikirkan oleh ilmuwan.

Dengan kelinieran, hubungan antarvariabel jelas, lugas, dan konstan, sehingga secara Platonik mudah ditangkap dalam sebuah kalimat tunggal, misalnya, "Peningkatan 10 persen simpanan di bank terkait dengan peningkatan 10 persen pendapatan dari bunga dan penambahan 5 persen tingkat kepatuhan di pihak bankir". Jika Anda mempunyai uang lebih banyak di bank, Anda memperoleh bunga lebih banyak. Hubungan yang tidak linier memberikan hasil yang berbeda-beda; barangkali cara terbaik untuk menjelaskannya adalah mengatakan bahwa mereka tidak dapat diekspresikan dengan kata-kata dalam cara yang adil. Coba kita ambil hubungan antara kepuasan dan air minum. Jika Anda dalam keadaan haus yang luar biasa, sebotol air sangat bermakna. Air lebih banyak

membuat Anda semakin puas. Namun, bagaimana jika saya memberi Anda setangki air? Jelas Anda dengan cepat menjadi tidak peka lagi terhadap penambahan lebih lanjut. Dalam kenyataan, jika saya memberi Anda pilihan antara sebotol air dan setangki air, Anda akan lebih menyukai sebotol air—sehingga kenikmatan Anda *menurun* sejalan dengan penambahan lebih lanjut.

Hubungan tidak linier ini dijumpai di mana-mana. Sedangkan hubungan linier sungguh suatu pengecualian; kita hanya berfokus pada hubungan ini di ruang-ruang kelas dan di buku-buku pelajaran karena lebih mudah dipahami. Kemarin petang saya mencoba mengambil sebuah cara pandang baru untuk mencatat hubungan-hubungan linier yang dapat saya lihat dalam kehidupan saya sehari itu. Saya tidak berhasil menemukan apa pun, tidak lebih dari seseorang yang mencari bujur sangkar atau segitiga di hutan hujan yang lebat—atau, seperti akan kita lihat di Bagian Tiga, tidak lebih dari seseorang yang mencari keacakan berbentuk lonceng dalam fenomena sosial ekonomi.

Anda merasa bermain tenis setiap hari tanpa kemajuan, tetapi tiba-tiba Anda mulai berkiprah di ajang profesional.

Anak Anda tidak merasa mempunyai hambatan dalam belajar, tetapi ia pun tidak tampak ingin bicara. Guru di sekolah mendesak Anda mulai mempertimbangkan "pilihan-pilihan lain", misalnya terapi. Anda merasa tak ada gunanya berbantah (karena sang guru merasa "ahli"). Kemudian, tiba-tiba, anak Anda mulai menyusun kalimat-kalimat yang sulit, barangkali terlalu pelik untuk kelompok usianya. Saya akan mengulang bahwa kemajuan linier, sesuai dengan gagasan Platonik, bukan norma.

Proses lebih Penting daripada Hasil

Kita lebih menyukai hal-hal yang sensasional dan tampak sangat jelas. Ini berpengaruh terhadap cara kita menilai pahlawan. Hanya sedikit ruang dalam kesadaran kita bagi para pahlawan yang tidak memberikan hasil nyata—atau pahlawan-pahlawan yang lebih berfokus pada proses ketimbang pada hasil.

Bagaimanapun, mereka yang mengaku lebih menghargai proses ketimbang hasil sesungguhnya tidak berkata jujur, yakni bila kita meng-

andaikan mereka anggota spesies manusia. Kita sering mendengar kebohongan separuh (*semi-lie*) bahwa penulis tidak menulis demi ketenaran mereka, bahwa seniman menciptakan sesuatu hanya demi seni, karena kegiatan itu memberikan "imbalannya sendiri". Betul, kegiatan-kegiatan tersebut dapat membangkitkan suatu aliran rasa puas yang ajek. Namun, itu tidak harus berarti seniman tidak mendambakan perhatian sama sekali, tidak harus berarti mereka akan menghindar kalau ada wartawan; itu bukan berarti penulis tidak bangun lebih pagi pada hari Sabtu untuk memeriksa apakah *The New York Times Book Review* telah mengulas karya mereka, bahkan meskipun itu cuma sebuah dugaan iseng, bukan berarti mereka tidak terus memeriksa kotak pos untuk menunggu jawaban dari *The New Yorker*. Bahkan seorang filsuf sekaliber Hume terbaring beberapa pekan karena sakit setelah *masterpiece*-nya (yang kelak menjadi terkenal sebagai versinya yang mengulas masalah Black Swan) dicampakkan ke tempat sampah oleh seorang pengulas berpikiran sempit—karena tahu bahwa pengulas itu salah dan tidak mampu menangkap inti masalahnya.

Yang paling menyakitkan adalah ketika Anda melihat salah seorang teman Anda, yang menurut Anda tidak berguna, ternyata pergi ke Stockholm untuk menerima penghargaan Nobel.

Kebanyakan orang yang terlibat dalam upaya-upaya pencarian yang saya sebut "serius" menghabiskan sebagian besar waktu mereka untuk menunggu hari besar yang (biasanya) tidak kunjung datang.

Betul, pikiran ini membuat Anda mengabaikan yang remeh-remeh dalam hidup—*cappuccino* yang terlalu panas atau terlalu dingin, pelayan yang terlalu lamban atau terlalu mendesak, makanan yang terlalu asin atau tidak cukup asin, kamar hotel yang terlalu mahal dan tidak sesuai dengan gambaran dalam promosi—semua pertimbangan tadi hilang karena pikiran Anda tertuju pada perkara-perkara yang jauh lebih besar dan lebih penting. Namun, ini bukan berarti orang yang sibuk dengan pencarian materi menjadi tidak peka terhadap rasa sakit lain, yang datang dari pelecehan, misalnya. Sering pemburu-pemburu Black Swan ini merasa malu, atau dibuat merasa malu, karena tidak memberikan kontribusi. "Anda mengkhianati mereka yang menaruh harapan pada Anda," kata orang kepada mereka, yang menambah rasa bersalah mereka. Masalah ganjaran yang tidak menentu tidak hanya dalam urusan

pendapatan, tetapi juga dalam hal kesempatan, hilangnya martabat, pelecehan terselubung, dan sebagainya.

Adalah harapan terbesar saya bahwa suatu hari saya dapat melihat sains dan para pengambil keputusan menemukan kembali apa yang dahulu selalu diketahui oleh nenek moyang, yakni bahwa yang paling dihargai adalah kehormatan.

Bahkan, secara ekonomi, para pemburu Black Swan secara individu bukan orang yang pandai mencetak uang. Peneliti Thomas Astebro telah menunjukkan bahwa penghasilan dari temuan-temuan yang independen (termasuk bisnis penjualan tanah kuburan) jauh lebih rendah daripada penghasilan pemodal ventura. Ketidakpekaan atas hal-hal ganjil atau obsesi terhadap Black Swan yang positif perlu bagi para pengusaha agar bisa bekerja. Pemodal ventura adalah orang yang meraup uang paling banyak. Pakar ekonomi William Baumol menyebut profesi ini "*a touch of madness*". Ini barangkali berlaku bagi semua bisnis yang terkonsentrasi: ketika Anda melihat catatan empiris, Anda tidak hanya melihat bahwa para pemodal ventura lebih berhasil daripada para pengusaha, tetapi para penerbit pun mempunyai penghasilan lebih baik daripada penulis, perantara lebih kaya daripada seniman, dan sains lebih baik daripada ilmuwan (sekitar 50 persen makalah ilmiah dan tesis atau disertasi, yang memakan waktu berbulan-bulan, bahkan kadang-kadang bertahun-tahun, tidak pernah dibaca dengan benar). Orang yang terlibat dalam perjudian seperti itu dibayar bukan dengan uang, melainkan dengan sukses materi yang lain: harapan.

Sifat Dasar Manusia, Kebahagiaan, dan Ganjaran Tak Beraturan

Izinkan saya mengendapkan gagasan utama di balik sesuatu yang oleh para peneliti disebut kebahagiaan hedonik.

Memperoleh uang satu juta dolar dalam satu tahun, tetapi tidak sepeser pun dalam sembilan tahun sebelumnya, tidak memberikan kebahagiaan yang sama seperti ketika uang itu didistribusikan merata selama kurun waktu yang sama, yakni 100 ribu dolar setiap tahun selama sepuluh tahun berturut-turut. Hal yang sama berlaku kalau urut-

annya dibalik—memperoleh uang berlimpah dalam tahun pertama, tetapi kemudian tidak sedikit pun dalam sembilan tahun berikutnya. Bagaimanapun, sistem kesenangan Anda akan jenuh agak lebih cepat, dan tidak akan membawa keseimbangan hedonik ke masa mendatang seperti ketika orang mengisi surat penetapan pajak terutang. Dalam kenyataan, kebahagiaan Anda sangat bergantung pada jumlah kejadian yang membangkitkan perasaan positif, yang oleh psikolog disebut dampak positif *(positive affect)*, dibanding pada intensitas ketika kejadian itu berlangsung. Dengan kata lain, kabar baik adalah kabar baik; *seberapa baik* tidak terlalu penting. Maka, agar memiliki hidup yang menyenangkan, Anda harus membagikan "dampak" kecil itu ke dalam suatu kurun waktu semerata mungkin. Banyak kabar baik ringan lebih disukai daripada kabar baik yang ditumpuk menjadi satu.

Yang menyedihkan, menghasilkan 10 juta dolar kemudian mengalami rugi selama sembilan tahun mendatang barangkali bahkan berakibat lebih buruk daripada tidak mendapatkan uang sedikit pun! Sungguh, Anda mungkin pada akhirnya memperoleh satu juta (dibanding tidak sama sekali), tetapi mungkin lebih baik andai Anda tidak memperoleh apa pun. (Tentu saja ini mengandaikan bahwa Anda peduli soal imbalan dalam wujud uang.)

Maka, dari sudut pandang akuntansi yang sempit, yang kalau boleh saya sebut "kalkulus hedonik", tak ada artinya jika sasaran Anda hanya satu kemenangan besar. Alam menakdirkan kita menerima kenikmatan dari imbalan secara tetap dengan takaran sedikit demi sedikit tetapi sering. Seperti yang saya katakan, imbalan tidak harus besar, tetapi sering—sedikit di sini, sedikit di sana. Perhatikan bahwa kepuasan utama kita selama ribuan tahun berasal dari makanan dan air (dan hal lain yang lebih pribadi), juga bahwa sementara kita memerlukan semua tadi secara tetap, kita dengan cepat merasa jenuh.

Tentu saja, masalahnya adalah kita tidak hidup dalam sebuah lingkungan tempat hasil-hasil diberikan secara tetap—Black Swan mendominasi sebagian besar sejarah manusia. Alangkah malangnya karena strategi yang benar untuk lingkungan kita yang sekarang barangkali tidak menawarkan imbalan internal dan umpan-balik positif.

Sifat yang sama dalam kasus kebalikannya berlaku untuk ketidak-

bahagiaan kita. Lebih baik mengumpulkan semua kesusahan kita ke dalam satu kurun waktu yang pendek daripada merasakannya sedikit demi sedikit sepanjang kurun waktu yang lebih panjang.

Namun, sebagian orang menemukan ketidakmustahilan menerabas asimetri antara sakit dan senang, membebaskan diri dari kekurangan hedonik, menempatkan diri di luar permainan—dan hidup dengan harapan. Ada beberapa kabar baik, seperti yang akan kita lihat.

Beranda Sebuah Harapan

Bagi Yevgenia Krasnova, seseorang dapat mencintai sebuah buku, atau hanya beberapa—karena selebihnya adalah semacam sikap kurang peduli. Mereka yang berbicara soal buku sebagai komoditas tidak autentik, sama seperti mereka yang mempunyai kenalan dapat mengalami yang terbaik dalam pertemanan mereka. Sebuah novel yang Anda sukai tidak berbeda dengan seorang teman. Anda membacanya dan mengulang membacanya, berusaha mengenalnya secara lebih baik. Seperti seorang teman, Anda menerima buku itu apa adanya; Anda tidak menghakiminya. Montaigne pernah ditanyai "mengapa" ia dan penulis Etienne de la Boétie bisa berteman—jenis pertanyaan yang diajukan dalam pesta koktail Anda tahu jawabannya, atau seolah-olah ada jawaban untuk itu. Maka, tidak mengherankan jika Montaigne menjawab, "*Parce que c'était lui, parce que c'était moi*" ("Karena dia adalah dia dan karena saya adalah saya"). Begitu pula, Yevgenia mengatakan bahwa ia menyukai buku yang satu itu "karena dia adalah dia dan karena saya adalah saya." Yevgenia bahkan pernah *walk out* dari kelas karena sang guru menganalisis buku tersebut dan itu melanggar aturannya. Orang tidak akan tinggal diam ketika seseorang membuat analisis tentang temannya. Sungguh murid yang keras kepala.

Buku yang dianggapnya sebagai seorang teman ini adalah *Il deserto dei tartari*, karya Dino Buzzati, sebuah novel yang terkenal di Italia dan Prancis selama masa kanak-kanaknya, tetapi, anehnya, tak seorang pun kenalannya di Amerika pernah mendengarnya. Judulnya diterjemahkan ke dalam bahasa Inggris secara keliru menjadi *The Tartar Steppe*, bukan *The Desert of the Tartars*.

Yevgenia membaca *Il deserto* ketika ia berusia 13 tahun, di sebuah vila milik orangtuanya di sebuah desa kecil, 200 kilometer di luar Paris, tempat buku-buku Rusia dan Prancis mereka bisa bertambah banyak tanpa dibatasi ruang apartemen Paris yang sempit. Ia begitu bosan di desa tempat mereka berakhir pekan itu sampai tiba-tiba ia membuka sebuah buku dan tenggelam dalam keasyikan.

Mabuk oleh Harapan

Giovanni Drogo adalah orang yang hidup dalam janji. Ia baru lulus dari akademi militer dengan pangkat perwira muda, dan kehidupan aktifnya baru saja dimulai. Namun, segala sesuatu tidak seperti yang direncanakan: empat tahun penugasan pertamanya adalah di sebuah tempat terpencil, benteng Bastiani, melindungi negerinya dari bangsa Tartar yang mungkin menyerang dari kawasan perbatasan yang berupa gurun—tempat dan jabatan yang bukan dambaan orang waras. Benteng itu terletak beberapa hari perjalanan berkuda dari kota; tidak ada apa pun kecuali kegersangan di sana—lingkup pergaulan pun jauh dari harapan orang seusianya. Drogo mengira bahwa penugasannya di pos terdepan itu hanya sementara, sebuah tahap yang harus ditempuhnya sebelum jabatan yang lebih menarik datang dengan sendirinya. Belakangan, kalau dia sudah kembali ke kota, dengan seragamnya yang rapi dan perawakannya yang atletis, rasanya tidak banyak gadis yang akan menolak berpacaran dengannya.

Apa yang diperbuat oleh Drogo di benteng terpencil ini? Ia menemukan sebuah peluang, sebuah cara untuk dipindahkan dari situ dalam waktu empat bulan. Ia memutuskan menggunakan kesempatan itu.

Ternyata, pada saat terakhir, Drogo melayangkan pandangannya ke arah gurun dari balik jendela kantor klinik, dan memutuskan menunda keberangkatannya. Sesuatu di dinding benteng dan keheningan suasana di luar sana seperti menyihirnya. Daya tarik benteng itu dan penantian akan kedatangan musuh, perang besar dengan pasukan Tartar yang bengis, lambat-laun menjadi alasan untuk hidup. Suasana di benteng itu adalah menunggu dan waspada. Tugas mereka adalah memandang ke cakrawala, menunggu peristiwa besar kedatangan serangan musuh.

Perhatian mereka begitu penuh sampai, kadang-kadang, iring-iringan hewan liar di kejauhan bagi mereka tampak seperti sebuah serangan musuh.

Tentunya, Drogo menghabiskan sisa hidupnya untuk memperpanjang masa tinggalnya, menunda awal hidup barunya di kota—35 tahun hidup dengan harapan yang murni, terlena dalam harapan bahwa suatu hari, dari sebuah bukit sangat jauh yang belum pernah diinjak orang, para penyerang akhirnya datang dan membantu mereka menghidupkan suasana.

Di akhir novel, kita menyaksikan Drogo sedang sekarat di sebuah penginapan, sementara peristiwa yang selama itu ia nantikan sedang berlangsung. Ia tidak menyaksikan atau mengalami peristiwa itu.

Jebakan Manis Antisipasi

Yevgenia membaca *Il deserto* beberapa kali; ia bahkan belajar bahasa Italia (dan barangkali menikah dengan orang Italia) sehingga dapat membaca karya aslinya. Namun, ia tak pernah tega membaca ulang bagian akhirnya yang menyedihkan.

Saya menyajikan Black Swan sebagai sesuatu yang di luar sistem, peristiwa penting yang tidak diharapkan terjadi. Namun, coba bayangkan kebalikannya: peristiwa tak terduga yang *sangat Anda harapkan akan terjadi*. Drogo terobsesi dan dibutakan oleh kemungkinan sebuah kejadian yang mustahil; bahwa kejadian langka itu adalah alasan utamanya untuk bertahan. Pada usia 13 tahun, ketika Yevgenia menemukan buku itu, hanya sedikit yang diketahuinya bahwa ia akan menghabiskan seluruh hidupnya untuk memerankan Giovanni Drogo di beranda harapannya, menunggu sebuah peristiwa besar terjadi, mengorbankan diri untuknya, dan menolak langkah-langkah antara, atau sekadar hadiah hiburan.

Ia tidak peduli berada dalam jebakan manis antisipasi: baginya, itu hidup yang layak dijalaninya; baginya, tidak jadi masalah hidup dengan satu tujuan yang sederhana dan menenangkan. Memang, "hati-hatilah dengan hasrat Anda": ia barangkali telah hidup lebih bahagia sebelum Black Swan memberinya sukses daripada sesudahnya.

Salah satu atribut yang dimiliki oleh sebuah Black Swan adalah sebuah asimetri dalam konsekuensi—entah positif atau negatif. Bagi Drogo, konsekuensinya adalah menghabiskan 35 tahun menunggu di dalam beranda harapan untuk kemuliaan beberapa jam yang entah berada di mana—dan akhirnya tidak mendapatkan apa pun.

Siapa Tahu Anda Membutuhkan Benteng Bastiani

Perhatikan bahwa tak ada sosok ipar dalam jaringan sosial Drogo. Ia beruntung karena mempunyai teman dalam misinya. Ia anggota sebuah komunitas di tepi gurun yang selalu dengan waswas memandang jauh ke cakrawala. Drogo beruntung dapat berhubungan dengan sesama penjaga dan menghindari kontak sosial dengan orang lain di luar komunitas itu. Kita adalah hewan-hewan lokal, yang hanya tertarik kepada lingkungan terdekat kita—bahkan meskipun orang-orang jauh di sana memandang kita betul-betul idiot. Makhluk-makhluk *homo sapiens* itu abstrak dan jauh dan kita tidak peduli soal mereka karena kita tidak akan bertemu dengan mereka di lift atau bertatap mata dengan mereka. Kedangkalan kita kadang-kadang baik bagi kita.

Barangkali bukan sesuatu yang istimewa jika kita memerlukan orang lain untuk banyak hal, tetapi kita memerlukan mereka jauh lebih dari yang kita sadari, khususnya demi martabat dan kehormatan. Memang, kita mempunyai beberapa catatan sejarah tentang orang-orang yang telah meraih apa pun yang luar biasa tanpa validasi dari orang-orang terdekat—tetapi kita mempunyai kebebasan untuk memilih teman. Jika kita memandang ke sejarah gagasan, kita melihat ke aliran-aliran filsafat yang kadang-kadang terbentuk, yang menghasilkan karya-karya luar biasa yang tidak populer di luar lingkungan mereka. Anda mendengar tentang aliran stoikisme, skeptisisme akademik, sinisisme, skeptisisme Pyrrhonian, esenisme, surealisme, dadaisme, anarkisme, hippisme, dan fundamentalisme. Sebuah aliran filsafat memungkinkan seseorang yang memiliki gagasan luar biasa dengan kemungkinan yang jauh untuk direalisasi menemukan teman dan menciptakan mikrokosmos-mikrokosmos yang saling terpisah dari yang lain. Anggota-anggota kelompok ini bisa terpencil secara bersama-sama—yang lebih baik daripada terpencil sendirian.

Jika Anda sibuk dengan sebuah aktivitas yang terkait dengan Black Swan, lebih baik menjadi bagian kelompok yang bersangkutan.

EL DESIERTO DE LOS TÁRTAROS

Yevgenia bertemu dengan Nero Tulip di lobi Hotel Danieli di Venesia. Ia seorang pialang yang tinggal antara London dan New York. Waktu itu, para pialang dari London pergi ke Venesia pada hari Jumat siang selama cuti transaksi hanya untuk mengobrol dengan sesama pialang (dari London).

Sewaktu Yevgenia sedang berbincang-bincang santai dengan Nero sambil berdiri, ia melihat suaminya melihat ke arah mereka dengan pandangan tak senang dari bar tempat sang suami duduk. Lelaki itu mencoba tetap berfokus pada berita tentang pengangkatan seorang teman masa kecilnya menjadi seorang uskup. Yevgenia sadar bahwa ia masih ingin berbincang lebih lama lagi dengan Nero.

Mereka bertemu lagi di New York, mula-mula dengan cara sembunyi-sembunyi. Sang suami, sebagai seorang dosen filsafat, mempunyai waktu luang terlalu banyak, maka ia mulai memusatkan perhatian pada jadwal istrinya dan "menempel" melulu. Makin lekat sang suami, makin sulit Yevgenia bernapas, tapi ini justru membuat sang suami semakin "*nempel*". Yevgenia mendepaknya, memanggil pengacaranya yang ketika itu memang berharap kabar darinya, dan sejak itu ia lebih sering bertemu dengan Nero secara terbuka.

Nero masih kaku saat berjalan karena baru pulih dari kecelakaan helikopter—ia menjadi agak terlalu arogan setelah beberapa kali mengalami sukses dan mulai mengambil risiko-risiko fisik yang kurang diperhitungkan, walaupun dalam urusan uang ia tetap hiperkonservatif, bahkan paranoid. Ia telah berbulan-bulan dirawat dalam kondisi tidak bergerak di sebuah rumah sakit London, hampir tidak bisa membaca atau menulis, mencoba melawan godaan untuk menonton televisi, menggoda perawat, dan menunggu tulang-tulangnya sembuh. Dengan daya ingatnya, ia mampu menggambar langit-langit lengkap dengan 14 retakannya yang ada di situ, atau gedung putih kumuh di seberang jalan dengan 63 buah jendelanya, yang semuanya memerlukan pembersihan secara profesional.

Nero mengaku bahwa ia nyaman berbahasa Italia sewaktu sedang mabuk, maka Yevgenia memberinya sebuah buku *Il deserto*. Nero tidak membaca novel—"Novel menyenangkan ketika kita menulisnya, bukan ketika kita membacanya," katanya. Maka Nero meninggalkan buku itu di meja samping ranjangnya untuk beberapa lama.

Nero dan Yevgenia, dari segi tertentu, seperti siang dan malam. Yevgenia mulai tidur saat sang surya hampir bangun, karena ia terbiasa menulis naskah-naskahnya pada malam hari. Sebaliknya, Nero bangun menjelang matahari terbit, seperti kebanyakan pialang, bahkan pada akhir pekan. Selanjutnya, ia bekerja selama satu jam untuk makalahnya, *Treatise on Probability*, dan tidak pernah menyentuhnya lagi setelah itu. Ia telah menulisnya sejak sepuluh tahun silam dan merasa tergerak untuk menuntaskannya hanya kalau hidupnya terancam. Yevgenia merokok; sebaliknya, Nero sangat memperhatikan kesehatannya, dengan meluangkan waktu setidaknya satu jam sehari di pusat kebugaran atau di kolam renang. Yevgenia bergaul bukan hanya dengan kaum intelektual namun juga dengan orang-orang eksentrik; Nero sering merasa nyaman dengan pialang-pialang jalanan yang cerdas dan para pengusaha yang tidak pernah kuliah dan berbicara dengan aksen Brooklyn yang sangat kental. Yevgenia tidak pernah bisa mengerti bagaimana seorang penganut klasisisme dan seorang poliglot seperti Nero bisa bersosialisasi dengan orang-orang semacam itu. Yang lebih buruk, temannya yang warga negara Prancis ini secara terbuka menunjukkan ketidaksukaannya kepada uang, kendati tersembunyi di balik tampak luar intelektual dan budayanya, dan Yevgenia hampir tidak tahan bergaul dengan teman-teman Brooklyn dengan jemari yang berbulu dan rekening bank raksasa mereka. Sebaliknya, teman-teman Nero asal Brooklyn ini merasa Yevgenia terlalu cerewet. (Salah satu akibat peningkatan kesejahteraan masyarakat adalah migrasi ajek orang-orang Brooklyn ke Staten Island dan New Jersey.)

Nero pun termasuk penganut elitisme, mau tidak mau demikian, tetapi dengan cara yang berbeda. Ia memisahkan mereka yang mampu *menghubungkan berbagai data*, entah asal Brooklyn atau bukan, dari mereka yang tidak mampu, tidak peduli tingkat kecanggihan atau tingkat pendidikan mereka.

Beberapa bulan kemudian, setelah putus dari Yevgenia (dengan kelegaan yang luar biasa), ia membuka *Il deserto* dan tenggelam dalam keasyikan membacanya. Yevgenia mempunyai firasat bahwa, seperti dia, Nero akan mengidentifikasi diri sama dengan Giovanni Drogo, tokoh utama *Il deserto*. Dan memang benar.

Nero, selanjutnya, membeli sepeti terjemahan bahasa Inggrisnya (yang buruk) untuk dibagikan kepada siapa pun yang dengan sopan telah menyapanya, termasuk penjaga pintunya di New York yang hampir tidak bisa bercakap dalam bahasa Inggris, apalagi membacanya. Nero bersemangat sekali ketika menerangkan kisah itu sampai sang penjaga pintu tertarik dan Nero akhirnya memesankan edisi bahasa Spanyol untuknya, *El desierto de los tártaros*.

Bleed atau *Blow Up*

Coba kita pisahkan dunia ke dalam dua bagian. Sebagian orang tidak berbeda dengan ayam kalkun, menghadapi sebuah peristiwa besar tanpa menyadarinya sama sekali, sedangkan yang lain kebalikan dari kalkun, senantiasa bersiap menghadapi peristiwa besar yang barangkali akan mengejutkan orang lain. Dalam beberapa strategi dan situasi nyata, Anda mempertaruhkan dolar untuk memenangi beberapa sen dan tampak seolah-olah selalu menang. Di pihak lain, Anda mempertaruhkan beberapa sen untuk memenangi dolar. Dengan kata lain, Anda bertaruh bahwa Black Swan akan terjadi atau bahwa ia tidak akan pernah terjadi, dua strategi yang masing-masing menuntut pola pikir yang sangat berbeda.

Kita telah melihat bahwa kita (manusia) mempunyai sejumlah kecenderungan nyata untuk memperoleh hasil sedikit demi sedikit. Coba kita ingat dalam Bab 4 bahwa pada musim panas 1982 sebagian besar bank Amerika kehilangan hampir segalanya yang pernah mereka dapatkan, bahkan lebih.

Maka, sebagian perkara yang termasuk Ekstremistan pada dasarnya sangat berbahaya, tetapi sebelum terjadi tidak tampak demikian, karena mereka bersembunyi dan bisa menunda-nunda dampak mereka—maka para pecundang mengira mereka "aman". Sesungguhnya, segala sesuatu yang tergolong Ekstremistan tampak tidak begitu berisiko, dalam jangka pendek, dibanding sesungguhnya.

Nero menyebut bisnis-bisnis yang berisiko terhadap *blow up* seperti itu sebagai bisnis yang meragukan, khususnya karena ia tidak mempercayai metode apa pun yang digunakan untuk memperhitungkan peristiwa *blow up* itu. Ingat dalam Bab 4 bahwa periode akuntansi yang digunakan untuk mengukur kinerja perusahaan terlalu pendek untuk menyingkapkan apakah mereka menunjukkan prestasi luar biasa atau tidak. Dan, karena kedangkalan intuisi kita, kita merumuskan taksiran risiko kita terlalu dini.

Saya akan secara ringkas membahas gagasan Nero. Premisnya adalah perkara sederhana ini: pertaruhan bisnis yang memungkinkan seseorang menang besar tetapi tidak sering, dan kalah sedikit tetapi sering, ada gunanya jika banyak orang lain bergantung pada bisnis itu dan *jika Anda mempunyai stamina, baik personal maupun intelektual.* Namun, Anda memerlukan stamina seperti itu. Anda pun perlu berurusan dengan orang di sekeliling Anda yang berusaha mengecilkan makna upaya Anda, secara tidak malu-malu. Orang sering menerima bahwa sebuah strategi keuangan dengan peluang sukses yang kecil tidak perlu dianggap buruk selama ada sukses cukup besar untuk membenarkannya. Namun, antara lain karena alasan psikologis, orang sering sulit melaksanakan strategi seperti itu karena memerlukan perpaduan kepercayaan, kemampuan menunda gratifikasi, dan kesediaan direndahkan oleh klien tanpa melawan. Dan mereka yang kehilangan uang karena alasan apa pun mulai tampak seperti anjing-anjing yang merasa bersalah, dan harus menerima gunjingan dari teman sekitar.

Guna mengantisipasi potensi *blow up* yang menyamar dalam wujud keterampilan, Nero memasang strategi yang ia sebut *bleed.* Anda secara teratur, setiap hari, untuk waktu yang lama, mengalami rugi kecuali ketika ada suatu kejadian yang membuat Anda memperoleh bayaran sangat tinggi. Tidak ada satu kejadian pun yang dapat membuat Anda mengalami *blow up*, tetapi sebaliknya, ada perubahan di dunia yang dapat menghasilkan untung luar biasa besar dan dapat membayar lunas *bleed* atau rugi-rugi kecil Anda selama bertahun-tahun, kadang berpuluh-puluh tahun, bahkan berabad-abad.

Di antara semua orang yang ia kenal, Nero adalah orang yang secara genetik setidaknya dirancang untuk strategi semacam itu. Otaknya begitu

bertentangan dengan tubuhnya sehingga ia menemukan bahwa ia selalu dalam kondisi siaga perang. Tubuhnyalah yang menjadi masalah baginya, yang mengakumulasi lelah fisik dari dampak neurobiologis akibat paparan terhadap rugi kecil yang terus-menerus, seperti siksaan diguyur air dingin terus-menerus (*Chinesewater-torture)*, sepanjang hari. Nero menemukan bahwa rugi-rugi itu masuk ke dalam otak emosionalnya, mem-*bypass* struktur korteks yang lebih tinggi, dan pelan-pelan memengaruhi hipokampusnya serta memperlemah memorinya. Hipokampus adalah struktur tempat memori seharusnya dikendalikan. Ia bagian paling plastis dalam otak; ia juga bagian yang diandaikan menyerap semua kerusakan dari pelecehan berulang-ulang seperti stres kronik yang kita alami sehari-hari dari dosis-dosis kecil perasaan negatif—alih-alih "stres baik" yang menguatkan dari kemunculan harimau yang hanya sesekali di ruang tamu Anda. Anda dapat merasionalkan semua yang Anda inginkan; hipokampus menerima semua stres kronik dengan serius, menghasilkan atrofi yang tak akan pulih kembali. Bertentangan dengan kepercayaan yang lazim, sumber-sumber stres yang kecil dan tampak tak berbahaya ini tidak membuat Anda menjadi kuat; mereka dapat mengamputasi Anda sedikit demi sedikit.

Paparan terhadap informasi tingkat tinggilah yang telah meracuni hidup Nero. Ia sanggup menahan deritanya jika yang ia lihat hanya angka-angka prestasi mingguan, alih-alih data yang terus diperbarui setiap menit. Secara emosi ia lebih siap menghadapi portofolionya sendiri daripada portofolio klien, karena ia tidak wajib memantaunya terus-menerus.

Jika sistem neurobiologisnya menjadi korban bias konfirmasi, bereaksi terhadap hal-hal yang berjangka pendek dan kasatmata, ia dapat mengecoh otaknya untuk menghindar dari dampak yang jahat dengan hanya berfokus pada perkara-perkara jangka panjang. Ia sengaja tidak memperhatikan setiap hasil cetak rekaman prestasinya yang lebih pendek dari sepuluh tahun. Nero sudah dewasa, secara intelektual, ketika pasar modal runtuh pada tahun 1987, yang justru membuatnya memperoleh untung besar-besaran dari ekuitas kecil yang ia kendalikan. Episode ini akan selamanya menjadikan rekam jejaknya berharga, bila diperhitungkan secara keseluruhan. Dalam hampir 20 tahun sebagai

pialang, Nero hanya mengalami empat tahun yang baik. Baginya, satu tahun lebih dari cukup. Yang ia butuhkan hanya satu tahun bagus dalam seabad.

Investor bukan masalah baginya—mereka memerlukan keahlian pialangnya sebagai jaminan dan memberinya imbalan dengan baik. Ia hanya harus menunjukkan sedikit penghargaan kepada mereka yang ingin ia layani, yang baginya tidak memerlukan upaya terlalu banyak. Kerja ini tidak memeras keringatnya: Nero hampir tidak berpikir banyak tentang apa yang harus diperbuatnya dan ia membiarkan bahasa tubuhnya mengekspresikannya dengan bebas, sambil tetap mempertahankan tingkat kesopanan yang luar biasa tinggi. Ia memastikan, sesudah rugi yang berturut-turut dan lama, bahwa mereka tidak menganggapnya bolak-balik meminta maaf—sesungguhnya, bertentangan dengan itu, mereka menjadi lebih suportif dengan cara itu. Manusia akan percaya apa pun yang Anda katakan asalkan Anda tidak menunjukkan tanda-tanda kurang percaya diri sedikit pun; seperti hewan, mereka mampu mendeteksi sedikit saja kelemahan dalam rasa percaya diri Anda sebelum Anda menunjukkannya. Kuncinya adalah selembut mungkin dalam hal penampilan Anda. Jauh lebih mudah menunjukkan rasa percaya diri jika Anda bersikap sangat sopan dan bersahabat; Anda dapat mengendalikan orang tanpa harus mengusik kepekaan mereka. Masalah dengan orang bisnis, kata Nero, adalah, jika Anda bersikap seperti seorang pecundang, mereka akan memperlakukan Anda sebagai pecundang—Anda menentukan tolok ukur Anda sendiri. Tak ada tolok ukur yang mutlak tentang baik atau buruk. Yang penting bukan apa yang Anda katakan kepada seseorang, melainkan bagaimana Anda mengatakannya.

Namun, Anda sebaiknya tetap efektif dan setenang atlet Olimpiade di depan orang lain.

Ketika bekerja sebagai seorang *trader* untuk sebuah bank investasi, Nero harus menghadapi formulir evaluasi karyawan yang umum. Formulir itu dimaksudkan untuk terus mencatat "prestasi", yakni supaya karyawan yang tidak berprestasi dapat segera ditindak. Nero menemukan evaluasi itu konyol karena tidak begitu banyak menentukan kualitas seorang pialang selain mendorongnya menjalani sistem dengan mengejar keuntungan-keuntungan jangka pendek dengan risiko mengalami

blow up—seperti bank-bank yang memberikan pinjaman-pinjaman bodoh yang mempunyai peluang kecil untuk *blow up*, karena sang *loan officer* hanya memikirkan evaluasi untuknya pada kuartal mendatang. Maka, pada suatu hari dalam babak awal kariernya, Nero duduk dan mendengarkan dengan tenang sekali sewaktu "atasan"-nya membacakan evaluasi untuknya. Ketika Nero menerima formulir evaluasi itu, ia merobek-robeknya sampai menjadi serpihan-serpihan kecil di depannya. Ia melakukannya dengan perlahan sekali, menonjolkan kontras antara makna tindakannya dan keheningan ketika ia merobek-robek kertas itu. Sang atasan mengawasinya dengan mata terbelalak. Nero memusatkan perhatian pada apa yang tengah dilakukannya, sesuatu yang tidak dramatis, dalam gerak lambat, tetapi menonjolkan semangat membela keyakinannya dan estetika tindakannya itu sendiri. Perpaduan antara keanggunan dan martabat itu luar biasa. Ia tahu bahwa ia akan dipecat atau dibiarkan. Ternyata ia dibiarkan.

Bab Delapan

GIACOMO CASANOVA YANG TERUS BERUNTUNG: PROBLEM BUKTI BISU

Masalah Diagoras—Bagaimana Black Swan menemukan jalan keluar dari buku sejarah—Metode supaya tidak mudah tenggelam—Orang yang tenggelam biasanya tidak ikut pemilu—Kita semua seharusnya menjadi pialang saham—Apakah saksi yang diam bisa diperhitungkan?—Étoile Casanova—New York yang "begitu perkasa"

Sebuah keyakinan keliru lain dalam cara kita memahami kejadian-kejadian adalah dalam memahami bukti bisu (*silent evidence*). Sejarah menyembunyikan Black Swan dan kemampuannya membangkitkan Black Swan dari kita.

CERITA TENTANG ORANG-ORANG TAKWA YANG TENGGELAM

Lebih dari dua ribu tahun silam, orator Roma, deklamator, pemikir, Stoic, manipulator-politisi, dan (biasanya) laki-laki bermartabat, Marcus Tullius Cicero, menyajikan cerita berikut ini. Seorang Diagoras, orang yang tidak percaya kepada dewa-dewa, diminta melihat lukisan-lukisan yang menggambarkan beberapa orang takwa yang sedang berdoa, yang selamat dari bencana kapal karam beberapa waktu kemudian. Yang di-

siratkan di sini adalah berdoa melindungi kita dari tenggelam. Namun, sang Diagoras bertanya, "Mana gambar mereka yang berdoa tetapi tenggelam?"

Orang-orang takwa yang tenggelam, karena sudah mati, jelas mengalami kesulitan sangat besar andai mereka ingin menyampaikan pengalaman mereka dari dasar laut. Ini dapat membuat orang awam terkecoh sehingga percaya kepada keajaiban.

Kita dapat menyebut ini problem bukti bisu. Gagasan di balik ini sederhana, tetapi kuat dan universal. Sementara kebanyakan pemikir mencoba mempermalukan para pemikir lain yang muncul *sebelum* mereka, Cicero mempermalukan hampir semua pemikir empiris yang muncul *sesudah* dia, sampai belum lama ini.

Belakangan, para pahlawan nomor satu saya, penulis esai Michel de Montaigne dan empirisis Francis Bacon, ketika menyebutkan pokok dalam karya-karya mereka, menerapkannya pada pembentukan kepercayaan-kepercayaan yang keliru. "Dan seperti itulah cara segala sesuatu yang didasari takhayul, entah astrologi, mimpi, ilmu gaib, wangsit ilahi, atau semacam itu," tulis Bacon dalam karyanya, *Novum Organum*. Tentu saja masalahnya adalah, kecuali diajarkan kepada kita secara sistematik, atau diintegrasikan ke dalam cara berpikir kita, pengamatan-pengamatan besar ini dengan cepat dilupakan orang.

Bukti bisu ada dalam segala sesuatu yang terkait dengan pandangan tentang *sejarah*. Dengan sejarah, yang saya maksudkan bukan hanya buku-buku ilmiah-tapi-menjemukan di bagian sejarah di rak-rak penjualan atau perpustakaan (dengan lukisan zaman Renaissance pada sampulnya untuk menarik perhatian pembeli). Sejarah, saya ulangi, adalah *setiap kejadian berurutan* yang dilihat menggunakan efek *posterioritas*.

Bias ini berkembang hingga ke faktor-faktor tambahan dalam keberhasilan gagasan-gagasan dan agama-agama, ilusi tentang keterampilan dalam banyak profesi, keberhasilan pekerjaan-pekerjaan seni, perdebatan antara bawaan (*nature*) dan pengasuhan (*nurture*), kesalahan-kesalahan dalam menggunakan bukti di pengadilan, ilusi tentang "logika" sejarah—dan tentu saja, yang paling parah, dalam persepsi kita tentang sifat dasar peristiwa-peristiwa luar biasa.

Anda berada di sebuah ruang kelas mendengarkan seseorang yang merasa penting sendiri, bermartabat, dan tambun (tetapi menjemukan),

mengenakan jaket wol kotak-kotak (kemeja putih, dasi polkadot), berceramah secara dogmatik selama dua jam tentang teori sejarah. Anda terlalu lumpuh karena bosan untuk memahami apa gerangan yang sedang ia bicarakan, tetapi Anda mendengar nama-nama tokoh besar, seperti Hegel, Fichte, Marx, Proudhon, Plato, Herodotus, Ibnu Khaldun, Toynbee, Spengler, Michelet, Carr, Bloch, Fukuyama, Schmukuyama, Trukuyama. Ia kelihatannya sosok yang mendalam dan serbatahu, yang memastikan bahwa tak ada sesuatu yang akan membuat Anda lupa bahwa pendekatannya adalah "pasca-Marxist", "pascadialektikal", atau pasca yang lain, apa pun maknanya. Kemudian Anda sadar bahwa sebagian besar yang dia katakan didasari sebuah ilusi optik sederhana! Namun, ini tidak akan menghasilkan sesuatu yang berbeda: ia begitu yakin tentang apa yang ia ajarkan, sehingga andai Anda mempertanyakan metodenya, ia akan bereaksi dengan mengajukan lebih banyak nama kepada Anda.

Begitu mudahnya pura-pura tidak melihat ada kuburan ketika kita berbicara tentang teori-teori sejarah. Namun, ini bukan hanya masalah dalam sejarah. Ini masalah dalam cara kita membangun contoh-contoh dan mengumpulkan bukti *dalam setiap domain*. Kita akan menyebut distorsi ini *bias*, yakni perbedaan antara yang Anda lihat dan yang sesungguhnya. *Bias* yang saya maksudkan adalah kesalahan sistematik yang secara konsisten menunjukkan dampak lebih positif, atau lebih negatif, dari fenomena ini, seperti sebuah timbangan yang terus-menerus menunjukkan beberapa kilogram lebih berat atau lebih ringan daripada berat Anda sesungguhnya, atau sebuah kamera video yang menambahkan beberapa sentimeter pada ukuran pinggang Anda. Bias ini telah ditemukan kembali di sana-sini di sepanjang ilmu-ilmu yang berasal dari abad lampau, dan sering dilupakan dengan cepat (seperti buah pikir Cicero). Karena orang-orang takwa yang tenggelam tidak menuliskan pengalaman mereka dalam sejarah (itu sebabnya mereka lebih suka hidup), begitu pula para pecundang dalam sejarah, entah orang atau gagasan. Yang luar biasa, para pakar sejarah dan cendekiawan lain dalam ilmu humaniora yang paling perlu memahami bukti bisu tampaknya tidak mempunyai nama untuk fenomena ini (padahal saya sudah mencarinya dengan teliti). Sedangkan para jurnalis, *fuhgedaboudit*! Merekalah yang secara besar-besaran menghasilkan distorsi ini.

Istilah *bias* juga menunjukkan sifat dasar kondisi yang berpeluang dapat dikuantifikasi: Anda mungkin bisa memperhitungkan distorsi, dan mengoreksinya dengan menyertakan yang hidup dan yang mati, alih-alih hanya yang hidup.

Bukti bisu adalah yang biasa digunakan oleh kejadian-kejadian untuk menyembunyikan keacakannya sendiri, khususnya keacakan tipe Black Swan.

Sir Francis Bacon adalah teman kita yang dalam banyak hal menarik dan menyenangkan.

Ia memiliki sifat dasar yang mendalam, skeptis, nonakademik, antidogmatik, dan sangat empiris, yang bagi seseorang yang skeptis, nonakademik, antidogmatik, dan sangat empiris, seperti pengarang ini, merupakan sebuah kualitas yang hampir tidak mungkin ditemukan dalam pola pikir bisnis. (Seseorang bisa skeptis; seorang ilmuwan bisa kelewat empiris—ini kondisi ekstrem yang berasal dari kombinasi antara skeptisisme dan empirisisme yang sulit diperoleh.) Masalahnya adalah empirisismenya menginginkan kita menegaskan, bukan meruntuhkan; jadi ia memperkenalkan masalah konfirmasi, yakni pembuktian yang sangat disayangkan justru menghasilkan Black Swan.

PEKUBURAN SASTRA

Bangsa Fenisia, seperti kata banyak orang, tidak menghasilkan karya sastra, walaupun mereka diakui telah menemukan abjad. Para komentator membahas filistinisme mereka berdasarkan ketiadaan warisan dalam wujud karya tulis, dengan menekankan bahwa menurut ras atau kultur, mereka lebih tertarik kepada dunia dagang ketimbang dunia seni. Sehubungan dengan itu, temuan abjad oleh bangsa Fenisia hanya untuk memenuhi kebutuhan pencatatan transaksi dagang yang tergolong rendah ketimbang untuk memenuhi kebutuhan penciptaan karya sastra yang dipandang lebih bermartabat. (Saya teringat, di rak di sebuah *country house* yang pernah saya sewa, saya menemukan sebuah buku sejarah yang sudah berjamur karangan Will dan Ariel Durant yang menyebut bangsa Fenisia sebagai "*merchant race*". Waktu itu saya tergoda untuk membuangnya ke perapian.) Ternyata bukan tidak mungkin bangsa Fenisia menulis hanya

sedikit, tetapi menggunakan jenis papirus yang mudah lapuk sehingga tidak mampu bertahan cukup lama. Manuskrip memiliki tingkat kemusnahan yang tinggi sebelum para tukang salin dan pengarang beralih ke perkamen pada abad kedua atau ketiga. Artinya, tulisan yang tidak diperbarui selama periode itu umumnya musnah.

Pengabaian bukti bisu menjadi endemik terhadap cara kita mempelajari bakat komparatif, khususnya dalam kegiatan-kegiatan yang diwabahi dengan atribut-atribut *winner-take-all*. Kita boleh menikmati apa yang kita lihat, tetapi tak ada tanda-tanda kita akan mendapatkan cerita sukses karena kita tidak melihat gambaran selengkapnya.

Coba kita ingat efek *winner-take-all* dari Bab 3: perhatikan begitu banyak orang yang menyebut diri penulis tetapi sesungguhnya (hanya "untuk sementara") mengoperasikan mesin-mesin *cappuccino* yang mengilap di Starbucks. Ketidakadilan dalam bidang ini lebih besar daripada, katakanlah, dalam bidang kesehatan, karena kita jarang melihat seorang dokter menjadi pelayan di restoran hamburger. Saya dengan demikian dapat menarik kesimpulan bahwa saya secara keseluruhan dapat mengukur performa seluruh populasi profesi yang belakangan dari sampel yang terlihat oleh saya. Begitu pula tukang pipa, sopir taksi, pelacur, dan mereka dengan profesi yang tidak menikmati efek-efek superstar. Marilah kita membahas lagi diskusi tentang Ekstremistan dan Mediokristan di Bab 3. Konsekuensi dinamika superstar adalah apa yang kita sebut sebagai "warisan sastra" atau "harta karun sastra" merupakan sebuah perbandingan sangat kecil tentang apa yang telah dihasilkan secara kumulatif. Ini poin yang pertama. Bagaimana ia membuktikan kesalahan identifikasi bakat dapat diturunkan langsung dari situ: misalkan Anda menghubungkan keberhasilan novelis abad ke-19, Honoré de Balzac, dengan superioritasnya dalam "realisme", "wawasan", "kepekaan", "penanganan tokoh", "kemampuannya membuat pembaca tetap penasaran", dan sebagainya. Ini barangkali dianggap sebagai kualitas-kualitas superior yang mengantar ke performa superior *jika, dan hanya jika*, mereka yang kekurangan sesuatu yang kita sebut bakat juga tidak memiliki kualitas-kualitas tersebut. Namun, bagaimana jika ada puluhan karya sastra unggulan sebanding yang kebetulan akan musnah? Dan, menurut logika saya, jika memang banyak naskah terancam punah

dengan atribut-atribut serupa, dengan sangat menyesal saya mengatakan bahwa Balzac idola Anda hanya sosok beruntung tanpa kelebihan yang signifikan dibanding teman-temannya. Selanjutnya, barangkali Anda justru berbuat tidak adil dengan lebih memilih karyanya.

Pokok pikiran saya, sekali lagi, bukan bahwa Balzac tidak berbakat, melainkan bahwa bakatnya tidak seunik yang kita kira. Coba kita pertimbangkan ribuan penulis yang sekarang betul-betul sudah lenyap dari kesadaran: rekor mereka tidak masuk ke dalam analisis. Kita tidak melihat ribuan naskah yang telah ditolak karena naskah-naskah ini tidak pernah diterbitkan. *The New Yorker* sendiri menolak hampir seratus naskah dalam sehari, maka bayangkan jumlah genius yang tidak akan pernah kita dengar. Dalam sebuah negeri seperti Prancis, tempat lebih banyak orang menulis buku, sementara, yang menyedihkan, hanya sedikit yang membaca buku-buku itu, penerbit karya sastra ternama menerima hanya satu di antara sepuluh ribu naskah dari pengarang-pengarang pemula. Pertimbangkan jumlah aktor yang tidak pernah lulus audisi tetapi sebetulnya mampu menghasilkan karya bermutu andai memperoleh peluang keberuntungan itu.

Bila lain kali Anda berkunjung ke rumah orang Prancis yang berada, Anda mungkin sekali akan menemukan sederet buku koleksi *Bibliothèque de la Pléiade*, yang oleh pemiliknya tidak akan pernah, hampir tidak pernah, dibaca, terutama karena ukuran dan beratnya yang merepotkan. Keanggotaan dalam *Pléiade* berarti tunduk kepada kanun sastra. Buku-buku itu mahal; mempunyai bau khas kertas ultratipis dari India, memampatkan naskah setara dengan 1.500 halaman buku murahan. Mereka dimaksudkan untuk membantu Anda memaksimalkan jumlah karya unggulan per meter persegi kota Paris. Penerbit Gallimard telah bersikap ekstrem dalam memilih penulis-penulis untuk koleksi *Pléiade*—hanya beberapa penulis, seperti tokoh estetik dan petualang André Malraux, berhasil melakukannya semasa masih hidup. Dickens, Dostoyevsky, Hugo, dan Stendhal pun demikian, termasuk Mallarmé, Sartre, Camus, dan... Balzac. Namun, jika Anda mengikuti gagasan-gagasan Balzac sendiri, yang akan saya bahas sesudah ini, Anda akan menerima tak ada pembenaran akhir untuk koleksi resmi semacam ini.

Balzac secara garis besar bercerita tentang keseluruhan bisnis bukti

bisu dalam novelnya, *Lost Illusions*. Lucien de Rubempré (alias Lucien Chardon), genius desa yang sangat miskin, "berangkat" ke Paris untuk memulai karier sastranya. Kita diberitahu bahwa ia berbakat—sesungguhnya, *ia* diberitahu bahwa ia berbakat oleh semiaristokrat yang diperankan oleh Angoulême. Namun, sulit membayangkan apakah ini karena orangnya yang tampan atau karena mutu sastra dalam karyanya—atau bahkan apakah mutu sastra itu kasatmata atau, seperti yang tampaknya membuat Balzac penasaran, jika itu sangat terkait dengan sesuatu. Sukses ditampilkan secara sinis, sebagai produk taktik dan promosi atau dorongan minat yang bernuansa keberuntungan untuk alasan yang sepenuhnya di luar karya-karya itu sendiri. Lucien menemukan keberadaan pekuburan yang besar sekali yang dihuni oleh apa yang oleh Balzac disebut "*nightingales*".

> Lucien diberitahu bahwa julukan "*nightingale*" diberikan oleh toko-toko buku untuk karya-karya yang berlama-lama menempati rak toko di bagian yang sangat tersembunyi.

Balzac menghadirkan kepada kita kisah menyedihkan naskah kontemporer ketika naskah Lucien ditolak oleh sebuah penerbit yang belum pernah membacanya; belakangan, ketika reputasi Lucien telah berkembang, naskah yang tepat sama diterima oleh sebuah penerbit lain yang juga tidak pernah membacanya! Karya itu sendiri adalah sebuah pertimbangan kedua.

Dalam sebuah contoh lain untuk bukti bisu, tokoh-tokoh perbukuan terus mengungkapkan cerita duka bahwa segala sesuatu tak lagi seperti *sebelumnya*, menyiratkan bahwa keadilan dalam bidang sastra lebih berkuasa di zaman yang lebih kuno—seolah-olah tak ada kuburan sebelumnya. Mereka tidak memperhitungkan *nightingale* di antara karya-karya kuno! Perhatikan bahwa hampir dua abad yang lalu orang mempunyai pandangan idealis tentang masa lampau mereka sendiri, sama seperti kita mempunyai pandangan idealis tentang masa lampau zaman ini.

Saya pernah menyebutkan bahwa guna memahami sukses dan menganalisis penyebab sukses itu, kita perlu mempelajari unsur-unsur yang ada dalam kegagalan. Tentang versi yang lebih umum untuk perkara inilah saya menulis subbab mendatang.

Cara Menjadi Orang Kaya dalam Sepuluh Tahap

Banyak studi tentang orang kaya yang ditujukan pada pengungkapan keterampilan-keterampilan yang diperlukan oleh orang-orang unggulan (*hotshot*) mengikuti metodologi berikut ini. Mereka mengambil sebuah populasi orang unggulan, yang mempunyai gelar-gelar dan jabatan-jabatan tinggi, kemudian mempelajari atribut-atribut mereka. Perhatian mereka tertuju pada apa yang dipunyai oleh sekelompok tokoh menonjol: keberanian, pengambilan risiko, optimisme, dan sebagainya, lalu menyimpulkan bahwa bakat-bakat inilah, terutama pengambilan risiko, yang membantu Anda menjadi sukses. Anda pun barangkali akan mendapatkan kesan yang sama jika Anda membaca autobiografi yang ditulis oleh hantu-hantu CEO atau menghadiri presentasi mereka di depan para mahasiswa MBA yang sangat penurut.

Sekarang, coba kita mendatangi kuburan. Sama sulitnya melakukannya karena orang yang gagal umumnya tidak menulis buku kenangan dan, andai mereka melakukannya, penerbit mana pun yang saya kenal tidak akan mempertimbangkan pemberitahuan lewat telepon atau ongkos kirim untuk pengembalian naskah. Para pembaca tidak akan membayar 26,95 dolar untuk sebuah cerita tentang kegagalan, bahkan andai Anda meyakinkan mereka bahwa buku-buku itu mengandung trik-trik lebih berguna ketimbang sebuah kisah sukses.* Pandangan keseluruhan tentang biografi direduksi dalam askripsi sembarang terkait dengan hubungan sebab-akibat antara bakat-bakat tertentu dan keja dian-kejadian berikutnya. Sekarang, perhatikan kuburan kita. Bagian yang berisi orang-orang gagal akan penuh dengan orang yang sama-sama memiliki bakat ini: berani, pengambil risiko, optimistis, dan sebagainya. Persis sama seperti populasi orang sukses yang kaya raya. Mungkin ada beberapa perbedaan dalam keterampilan, tetapi yang sungguh memisahkan keduanya terutama adalah sebuah faktor tunggal: keberuntungan. Cuma keberuntungan yang biasa.

Anda tidak perlu terlalu mengandalkan empirisisme untuk memahami-

---

* Buku ilmu keuangan asli terbaik yang saya kenal adalah buku berjudul *What I Learned Losing a Million Dollars*, karya D. Paul dan B. Moynihan. Pengarangnya harus menerbitkan sendiri buku itu.

nya: sebuah eksperimen pikiran yang sederhana sudah cukup. Industri manajemen dana mengaku bahwa sebagian orang mempunyai keterampilan ekstrem, karena tahun demi tahun mereka terbukti menguasai pasar. Mereka akan mengidentifikasi "genius-genius" ini dan meyakinkan Anda perihal kemampuan tersebut. Pendekatan saya adalah menciptakan kumpulan investor dengan anggota yang betul-betul acak dan, dengan simulasi komputer sederhana, menunjukkan betapa mustahil tidak memiliki genius yang dihasilkan *hanya melalui keberuntungan*. Setiap tahun Anda memecat para pecundang, menyisakan hanya para pemenang, sehingga mempunyai para pemenang yang terus demikian untuk jangka panjang. Karena Anda tidak menyertakan pengamatan terhadap kuburan investor-investor yang gagal, Anda akan mengira bahwa itu bisnis yang bagus dan bahwa sebagian operator sangat lebih baik dibanding yang lain. Tentu saja sebuah penjelasan akan segera muncul untuk keberhasilan para pemenang yang beruntung: "Ia makan tahu", "Ia bekerja sampai malam; ketika suatu hari saya mampir di kantornya pada pukul delapan malam...", atau tentu saja, "Ia pada dasarnya malas. Orang dengan sifat malas seperti itu justru mempunyai kemampuan melihat segala sesuatu dengan jelas". Melalui mekanisme determinisme retrospektif, kita akan menemukan "penyebab"—sesungguhnya, kita perlu melihat penyebab itu. Saya menyebut simulasi ini *hypothetical cohorts*, sering dikerjakan dengan komputer, sebuah mesin epistemologi komputasi. Eksperimen-eksperimen pikiran Anda dapat dijalankan pada sebuah komputer. Anda hanya menyimulasikan sebuah dunia alternatif, keacakan biasa, dan memeriksa apakah dunia itu serupa dengan yang kita tinggali. Tidak mendapatkan miliarder beruntung dalam eksperimen-eksperimen ini akan menjadi pengecualian.*

---

* Dokter-dokter berhak dan dengan serius bersikap skeptis terhadap hasil-hasil yang anekdotal, maka mereka menuntut agar studi-studi tentang efektivitas obat menyertakan bukti-bukti bisu yang berasal dari kuburan (orang mati). Namun, dokter-dokter yang sama terjerumus ke dalam bias ini di tempat lain! Di mana? Dalam kehidupan pribadi mereka, atau dalam kegiatan investasi mereka. Meskipun ini terkesan pengulangan, saya sekali lagi harus menyatakan ketakjuban saya kepada aspek sifat dasar manusia yang memungkinkan kita mencampurkan skeptisisme yang paling serius dengan sifat mudah percaya yang paling akut.

Ingat perbedaan antara Mediokristan dan Ekstremistan dalam Bab 3. Saya berkata bahwa mengambil sebuah profesi yang "*scalable*" bukan gagasan yang bagus, semata karena ada sangat terlalu sedikit pemenang dalam profesi-profesi ini. Nah, profesi-profesi ini menghasilkan sebuah kuburan yang besar: bagian yang berisi aktor-aktor kelaparan lebih besar daripada bagian yang berisi akuntan-akuntan kelaparan, bahkan jika Anda mengandaikan, rata-rata, mereka mempunyai penghasilan yang sama.

KLUB KESEHATAN UNTUK TIKUS

Tipe kedua, dan lebih parah, problem bukti bisu adalah sebagai berikut. Ketika saya masih di awal usia 20-an dan masih membaca surat kabar, serta beranggapan bahwa membaca surat kabar secara teratur sesuatu yang bermanfaat bagi saya, saya sampai ke sebuah artikel yang membahas makin besarnya ancaman Mafia Rusia di Amerika Serikat dan perannya dalam menggantikan tradisi Louie dan Tony di beberapa kawasan Brooklyn. Artikel itu menjelaskan bahwa kekerasan dan kebrutalan mereka disebabkan oleh pengalaman mereka dalam pendadaran di Gulag. Gulag adalah sebuah jaringan kamp kerja paksa di Siberia tempat para penjahat dan pembangkang dibuang. Mengirim orang ke Siberia merupakan salah satu metode purifikasi yang awalnya digunakan oleh rezim tsar dan belakangan diteruskan dan disempurnakan oleh Soviet. Banyak orang buangan yang tidak berhasil bertahan hidup di kamp kerja paksa ini.

Didadar di Gulag? Kalimat tersebut terasa oleh saya sebagai sesuatu yang sangat keliru (juga sebuah kesimpulan yang masuk akal). Saya memerlukan waktu agak lama untuk memahami omong kosong ini karena hal itu telah dilindungi dengan kemasan kosmetik; eksperimen pikiran berikut ini akan memberikan intuisinya. Andaikan Anda dapat menemukan sebuah populasi tikus yang besar dengan isi yang beragam: gemuk, kurus, penyakitan, kuat, proporsi tubuh sebanding, dan sebagainya. (Anda dapat dengan mudah mendapatkan mereka dari dapur-dapur restoran mewah New York.) Dengan ribuan tikus ini, Anda membangun sebuah komunitas heterogen, komunitas yang mewakili dengan

baik seluruh populasi tikus New York. Anda dapat membawa mereka ke laboratorium saya di East Fiftyninth Street di New York City dan kita akan menaruh seluruh koleksi itu dalam sebuah bejana raksasa. Kita memberi tikus-tikus itu radiasi dengan kadar yang terus ditambah (karena ini cuma sebuah eksperimen pikiran, saya diberitahu bahwa tidak ada kekejaman dalam prosesnya). Pada setiap kadar radiasi, mereka yang kuat secara alami (dan ini yang penting) akan lolos; mereka yang mati akan disingkirkan dari sampel Anda. Kita akan secara progresif mendapatkan kumpulan tikus yang lebih kuat dan lebih kuat lagi. Perhatikan fakta sentral ini: setiap ekor tikus, termasuk tikus yang kuat, sesudah melalui setiap proses radiasi akan menjadi lemah daripada sebelumnya.

Seorang pengamat yang memiliki kemampuan analisis, yang barangkali meraih nilai sangat istimewa di perguruan tinggi, akan tergiring untuk percaya bahwa perlakuan di laboratorium saya adalah sebuah simulasi klub kesehatan yang hampir sempurna, juga sesuatu yang dapat digeneralisasi untuk semua mamalia (bayangkan potensi sukses komersialnya). Logikanya akan berjalan sebagai berikut. Hei, tikus-tikus ini lebih kuat dibanding sesama mereka dalam populasi yang sama. Apa kira-kira yang sama-sama mereka miliki? Mereka semua berasal dari laboratorium si Taleb yang menganut Black Swan. Tak banyak orang akan tergerak untuk peduli kepada tikus-tikus yang mati.

Selanjutnya, kita ambil trik berikut ini di *The New York Times*: kita membiarkan tikus-tikus yang berhasil lulus ini di New York City, kemudian memberitahu koresponden kepala urusan pertikusan tentang sebuah berita berharga terkait dengan perubahan hierarki kekuasaan dalam populasi tikus New York. Ia akan menulis sebuah artikel yang panjang (dan analitik) tentang dinamika sosial tikus-tikus New York, termasuk kalimat-kalimat sebagai berikut: "Tikus-tikus itu sekarang menjadi preman-preman dalam populasi mereka. Mereka betul-betul banyak tingkah. *Diperkuat* oleh pengalaman mereka di laboratorium seorang pakar statistik/filsuf/pialang yang penyendiri (tetapi ramah), Dr. Taleb, mereka…".

Bias yang Ganas

Ada sebuah atribut ganas untuk *bias* ini: ia bisa paling menyesatkan ketika dampaknya paling besar. Karena ketidakkasatmataan tikus-tikus yang mati, makin mematikan risiko, makin kurang kasatmata mereka, sebab yang menjadi korban paling parah mungkin sekali tereliminasi dari bukti-bukti. Semakin besar cedera yang ditimbulkan oleh suatu perlakuan, semakin besar perbedaan antara tikus-tikus yang lulus dan tikus-tikus yang mati, sekaligus akan makin terkecoh Anda oleh efek *penguatan* tersebut. Salah satu di antara dua unsur berikut ini diperlukan untuk perbedaan antara efek sesungguhnya (pelemahan) dan efek teramati (penguatan): a) derajat ketidaksamaan dalam kekuatan, atau diversitas, di kelompok basis, atau b) ketidakseragaman, atau diversitas, entah di mana, dalam perlakuan. Diversitas di sini terkait dengan tingkat ketidakpastian yang inheren dalam proses.

Penerapan-Penerapan Lebih Tersembunyi

Kita dapat melanjutkan perdebatan ini; ia mempunyai universalitas sedemikian sehingga, begitu mendapatkan yang kita cari, kita sulit memandang realitas dengan mata yang sama lagi. Jelas fenomena ini merenggut pengamatan-pengamatan kita dari kekuatan realistisnya. Saya akan menyebutkan beberapa kasus lagi untuk menggambarkan kelemahan mesin inferensial kita.

Stabilitas spesies. Anggap semua spesies yang kita tahu sekarang sudah punah. Untuk waktu yang lama, ilmuwan menghitung jumlah spesies seperti itu berdasarkan apa yang tersirat dari analisis terhadap fosil-fosil yang masih ada. Namun, jumlah ini mengabaikan kuburan spesies-spesies yang diam seribu basa, yang telah datang dan pergi tanpa meninggalkan jejak dalam wujud fosil; fosil-fosil yang telah kita cari terkait dengan proporsi lebih kecil dari semua spesies yang pernah datang dan pergi. Ini menyiratkan bahwa biodiversitas kita jauh lebih besar daripada yang kita duga dari penelitian pertama tentang itu. Sebuah konsekuensi yang lebih meresahkan adalah laju kepunahan spesies tidak mustahil jauh lebih besar daripada yang kita kira—mendekati 99,5 persen spesies yang pernah mampir di bumi tetapi sekarang telah punah, sebuah jumlah yang

di kalangan ilmuwan terus naik sejalan dengan waktu. Hidup ternyata sangat jauh lebih rentan daripada yang telah kita prakirakan. Namun, ini bukan berarti kita (manusia) harus merasa bersalah atas kepunahan-kepunahan di sekitar kita; juga bukan berarti kita harus bertindak untuk menghentikan proses tersebut—spesies-spesies itu telah datang dan pergi sebelum kita mulai merusak lingkungan. Tak perlu lagi rasa tanggung jawab moral untuk setiap spesies yang terancam punah.

Does crime pay? Koran-koran melaporkan para penjahat yang tertangkap. Tak ada rubrik di *The New York Times* yang bercerita tentang orang-orang yang melakukan kejahatan tetapi belum tertangkap. Begitu pula kasus-kasus penggelapan pajak, penyuapan di pemerintahan, jaringan prostitusi, peracunan pasangan kaya (dengan zat yang tidak punya nama dan tidak dapat dideteksi), juga perdagangan narkoba.

Selain itu, representasi kita tentang penjahat yang baku boleh jadi didasari sifat-sifat penjahat kurang cerdas yang pernah tertangkap.

Begitu kita meresapkan diri ke dalam pandangan tentang bukti bisu, begitu banyak hal di sekitar kita yang sebelumnya tersembunyi mulai mewujud dengan sendirinya. Setelah menghabiskan beberapa dasawarsa dalam pola pikir ini, saya yakin (tetapi tidak dapat membuktikan) bahwa pelatihan dan pendidikan dapat membantu kita menghindari lubang-lubang jebakan.

Evolusi Tubuh Seorang Perenang

Apa yang sama dalam ungkapan populer "*a swimmer's body*" dan "*beginner's luck*"? Apa yang sama-sama mengaitkan keduanya dengan konsep sejarah?

Ada sebuah kepercayaan di kalangan penjudi bahwa pemula hampir selalu beruntung. "Situasi memang memburuk belakangan, tetapi pejudi selalu beruntung ketika mereka baru mulai," kata orang. Pernyataan ini sesungguhnya secara empiris benar: peneliti menegaskan bahwa penjudi memiliki awal yang beruntung (yang sama berlaku untuk spekulator pasar modal). Apakah ini berarti setiap orang di antara kita harus menjadi seorang penjudi untuk beberapa saat, mengambil keuntungan dari status sebagai pemula, kemudian berhenti?

Jawaban untuk ini adalah tidak. Ilusi optik yang sama terbukti berhasil: mereka yang mulai berjudi entah akan beruntung atau buntung (mengingat kasino mempunyai keunggulan, angka yang sedikit lebih besar akan tidak beruntung). Mereka yang beruntung, karena merasa telah terpilih oleh takdir, akan terus berjudi; yang lain, karena takut, akan berhenti dan tidak akan muncul dalam sampel. Mereka barangkali akan terbiasa, tergantung perangai mereka, mengamati burung, Scrabble, pembajakan, atau hiburan lainnya. Mereka yang terus berjudi akan ingat bahwa mereka pernah mujur sebagai pemula. Mereka yang *dropout*, sesuai dengan definisi, tidak lagi akan menjadi bagian dari komunitas pejudi yang masih ada. Ini menerangkan ungkapan *beginner's luck*.

Ada sebuah analogi untuk yang disebut "*swimmer's body*" (tubuh perenang), yang mengantar orang ke sebuah kekeliruan yang secara sangat memalukan pernah saya perbuat beberapa tahun lalu (terlepas dari keahlian khusus saya dalam bias ini, waktu itu saya tidak sadar bahwa saya tertipu). Ketika mengajukan pertanyaan tentang keanggunan fisik komparatif atlet-atlet, saya sering diberitahu bahwa pelari tampak kurus, pembalap sepeda besar ke bawah, dan atlet angkat berat kikuk serta sedikit primitif. Saya menyimpulkan bahwa saya harus meluangkan sedikit waktu untuk menghirup klorin di kolam New York University untuk mendapatkan "otot-otot memanjang" itu. Sekarang coba kita amati hukum sebab-akibatnya. Andaikan varian genetik seseorang memungkinkan memiliki bentuk tubuh tertentu, orang yang lahir dengan kecenderungan alami mengembangkan tubuh perenang akan menjadi perenang yang lebih baik. Ini orang-orang yang dalam sampel Anda berenang hilir-mudik di kolam renang. Namun, mereka akan tampak tak jauh berbeda seperti apabila mereka atlet angkat besi. Sesungguhnya, sebuah otot tertentu tumbuh tepat sama, entah Anda memakai steroid atau memanjat dinding di pusat kebugaran di kota Anda.

YANG ANDA LIHAT DAN YANG TIDAK ANDA LIHAT

Katrina, badai dahsyat yang memorak-porandakan New Orleans pada tahun 2005, menyebabkan banyak politisi yang merasa sadar politik tampil di televisi. Para legislator ini, tergerak oleh citra-citra tentang kehan-

curan serta gambar-gambar korban yang marah dan putus asa karena tak memiliki tempat tinggal lagi, mengeluarkan janji-janji untuk melakukan "pembangunan kembali". Rasanya mulia sekali bisa melakukan sesuatu demi kemanusiaan, meninggalkan kecenderungan mementingkan diri sendiri yang telah menjadi semacam budaya.

Apakah mereka berjanji melaksanakan tujuan itu dengan uang mereka sendiri? Tidak. Mereka mengandalkan dana masyarakat. Bayangkan dana semacam itu akan diambil dari suatu tempat lain, seperti dalam pepatah "*You take from Peter to give to Paul*". *Suatu tempat lain* itu akan mendapat porsi pemberitaan yang lebih sedikit. Ia boleh jadi sebuah riset kanker yang didanai swasta, atau upaya lanjutan untuk mengelola diabetes. Hanya beberapa orang tampak memberikan perhatian kepada korban-korban kanker yang terbaring kesepian dalam depresi dan tidak sampai disiarkan melalui televisi. Pasien-pasien kanker ini tidak hanya tak ikut memberikan suara (mereka sudah meninggal pada pemilu mendatang), tetapi juga tidak mewujudkan diri ke dalam sistem emosi kita. Yang mati di antara mereka setiap hari lebih banyak dibanding yang tewas akibat badai Katrina; mereka orang-orang yang paling membutuhkan kita—bukan hanya bantuan dana kita, melainkan perhatian dan keramahan kita. Dan uang yang kita berikan kepada korban Katrina tidak mustahil berasal dari mereka—secara tidak langsung atau bahkan langsung. Uang (baik dana masyarakat maupun swasta) yang diambil dari bidang riset tidak mustahil berperan membuat mereka meregang nyawa—dalam sebuah kejahatan yang barangkali tetap tidak bicara.

Pencabangan gagasan ini terkait dengan keputusan yang kita buat di bawah sejumlah kemungkinan yang banyak sekali. Kita menyaksikan konsekuensi-konsekuensi yang nyata dan kasatmata, bukan konsekuensi-konsekuensi yang tidak kasatmata dan kurang nyata. Namun, konsekuensi-konsekuensi yang tidak kelihatan itu dapat—atau lebih tepat secara umum—lebih bermakna.

Frédéric Bastiat adalah seorang humanis abad ke-19 yang berbeda dari sesamanya yang sezaman. Ia salah seorang di antara pemikir independen yang langka—independen sampai ke tingkat tidak dikenal di negaranya sendiri, Prancis, karena gagasannya bertentangan dengan ortodoksi politik Prancis (ia bergabung dengan orang lain yang juga

pemikir favorit saya, Pierre Bayle, dalam hal tidak dikenal di negaranya sendiri dan dalam bahasanya sendiri). Namun, ia mempunyai sejumlah besar pengikut di Amerika.

Dalam esainya, "What We See and What We Don't See", Bastiat menawarkan gagasan ini: kita dapat melihat apa yang diperbuat oleh pemerintah dan, karena itu, menyanyikan pujian-pujian mereka—tetapi kita tidak melihat alternatifnya. Bagaimanapun, ada sebuah alternatif; ia tidak begitu nyata dan tetap tidak kelihatan.

Ingat tentang kekeliruan konfirmasi: pemerintah hebat dalam memberitahu Anda tentang apa yang mereka perbuat, tetapi tidak tentang apa yang tidak mereka perbuat. Sesungguhnya, mereka sibuk dalam apa yang dapat disebut "*phony philanthropy*", kegiatan menolong orang yang kasatmata dan sensasional tanpa memperhitungkan sekuburan besar konsekuensi yang tidak kasatmata. Bastiat mengilhami para penganut paham kemerdekaan dengan menyerang argumen-argumen biasa yang menunjukkan manfaat pemerintah. Namun, gagasannya dapat digeneralisasi untuk penerapan di sayap Kanan ataupun Kiri.

Bastiat telah melangkah sedikit lebih mendalam. Jika konsekuensi positif dan negatif sebuah aksi jatuh pada pelakunya, pembelajaran kita akan menjadi cepat. Namun, sering konsekuensi positif sebuah aksi bermanfaat hanya bagi pelakunya, karena kasatmata, sementara konsekuensi-konsekuensi negatif, karena tidak kasatmata, dialami oleh orang lain, dengan ongkos neto dialami oleh masyarakat. Pertimbangkan kebijakan proteksi jabatan: perhatikan bahwa mereka yang sudah mempunyai pekerjaan dibuat aman dan berhak atas tunjangan-tunjangan sosial yang terkait dengan proteksi semacam itu. Anda tidak memperhatikan dampaknya pada mereka yang karena itu tidak bisa mendapatkan pekerjaan, karena kebijakan-kebijakan tersebut akan mengurangi lowongan pekerjaan. Dalam beberapa kasus, seperti para penderita kanker yang barangkali terhukum oleh Katrina, konsekuensi-konsekuensi positif sebuah aksi akan memberikan manfaat langsung kepada para politisi dan dermawan palsu, sementara konsekuensi-konsekuensi negatif memerlukan waktu lama untuk muncul—mungkin tidak pernah tampak dengan jelas. Orang bahkan dapat menyalahkan wartawan karena sumbangan bencana alam itu disalurkan kepada mereka yang tidak paling membutuhkan.

Marilah kita menerapkan pola pikir ini pada peristiwa 11 September 2001. Sekitar 2.500 orang tewas seketika oleh kelompok Bin Laden di Menara Kembar World Trade Center. Keluarga mereka memperoleh manfaat dari dukungan dalam segala hal yang diberikan berbagai organisasi dan badan amal, sebagaimana seharusnya. Namun, menurut penelitian, selama tiga bulan terakhir pada tahun yang sama, hampir seribu orang meninggal sebagai korban tak langsung peristiwa itu yang sama. Bagaimana bisa? Mereka yang takut terbang dan, karena itu, memilih jalan darat dengan mengendarai mobil sendiri mengalami peningkatan risiko kematian. Ada bukti peningkatan kecelakaan lalu lintas yang merenggut nyawa selama periode itu; jalan raya jelas lebih mematikan daripada udara. Keluarga para korban ini tidak memperoleh dukungan—mereka bahkan tidak tahu bahwa orang-orang terkasih mereka pada hakikatnya juga korban peristiwa itu.

Selain kepada Bastiat, saya pun kecewa kepada Ralph Nader (aktivis dan pembela hak-hak konsumen, yang jelas bukan politisi atau pemikir politik). Ia barangkali warga negara Amerika yang menyelamatkan begitu banyak nyawa dengan cara mengungkap catatan keamanan perusahaan-perusahaan pembuat mobil. Namun, dalam kampanye politiknya beberapa tahun silam, ia malah lupa memberitakan puluhan ribu nyawa yang ia selamatkan melalui undang-undang sabuk pengamannya. Jauh lebih mudah menjual "Lihat yang aku perbuat untuk kalian" ketimbang "Lihat yang tidak aku perbuat demi kalian".

Ingat dalam Prolog kisah tentang legislator hipotetik dengan aksi-aksi yang barangkali dapat mencegah serangan 11 September. Berapa banyak orang seperti itu sedang berjalan di jalanan tanpa berlagak sebagai pahlawan palsu?

Punyakah Anda keberanian untuk mempertimbangkan konsekuensi-konsekuensi bisa ketika sedang berdiri di depan pembela kemanusiaan yang menawarkan obat palsu.

Para Dokter

Pengabaian kita terhadap bukti bisu menyebabkan sejumlah orang tewas setiap hari. Misalkan sebuah obat menyelamatkan banyak orang dari

penyakit yang berpotensi membahayakan, tetapi berisiko menewaskan beberapa orang, dengan manfaat neto untuk masyarakat umum. Akankah seorang dokter meresepkannya? Ia tidak memperoleh insentif dari langkah tersebut. Para pengacara orang yang terkena dampak buruk obat cenderung memburu sang dokter seperti ingin menggebuki anjing, sementara banyak nyawa lain yang terselamatkan oleh obat itu barangkali tidak pernah dijadikan bahan pertimbangan.

Nyawa yang terselamatkan adalah sebuah statistik; sedangkan orang yang terkena efek samping adalah sebuah anekdot. Statistik tidak kasatmata; sebaliknya, anekdot tampil sangat menonjol atau penting. Begitu pula, risiko sebuah Black Swan tidak kasatmata.*

PROTEKSI GALA TEFLON ALA GIACOMO CASANOVA

Bagian ini membawa kita ke bagian yang paling serius di antara semua manifestasi bukti bisu, yakni ilusi stabilitas. Bias menurunkan persepsi kita atas risiko-risiko yang pernah kita alami di masa silam, terutama bagi mereka yang pernah beruntung berhasil lolos dari risiko-risiko tersebut. Hidup Anda berada di bawah ancaman yang serius, tetapi, karena pernah lolos dari situ, Anda cenderung meremehkan betapa berisiko situasi itu sesungguhnya.

Petualang Giacomo Casanova, belakangan menyebut diri Jacques, Chevalier de Seingalt, sosok yang sangat ingin menjadi intelektual tetapi terkenal sebagai penggoda perempuan, tampaknya memiliki bakat ala Teflon yang akan membuat iri bahkan para *don* Mafia yang palinglicin: kemalangan tak pernah singgah padanya. Casanova, meskipun terkenal karena rayuan-rayuannya, memandang diri sebagai semacam cendekia-

* Bukti bisu sebenarnya dapat membiaskan masalah agar terlihat kurang stabil dan berisiko daripada yang sebenarnya. Contohnya, kanker. Kita memiliki kebiasaan untuk menghitung tingkat kelangsungan hidup dari kasus kanker yang didiagnosis—yang seharusnya melebih-lebihkan bahaya dari kanker. Banyak orang menderita kanker yang tetap tidak terdiagnosis dan terus menjalani hidup yang panjang dan nyaman, kemudian meninggal karena sesuatu yang lain, baik karena kanker mereka tidak mematikan maupun karena mengalami remisi spontan. Tidak termasuk kasus-kasus yang membiaskan risiko yang lebih tinggi.

Giacomo Casanova alias Jacques, Chevalier de Seingalt. Cukup banyak pembaca yang terkejut ketika tahu bahwa perayu legendaris ini sama sekali tidak mirip James Bond.

wan. Ia ingin terkenal dalam dunia sastra dengan 12 jilid bukunya yang bertajuk *History of My Life*, yang ditulis dalam bahasa Prancis yang buruk (lebih tepatnya, buruk tapi mengasyikkan). Selain mengandung pelajaran-pelajaran yang sangat berguna tentang cara menaklukkan perempuan, buku seri *History* ini menghadirkan cerita yang sangat memikat tentang serangkaian nasib baik yang mengubah jalan hidupnya. Casanova merasakan bahwa setiap kali ia terjatuh ke dalam kesulitan, bintang keberuntungannya, *étoile*-nya, akan menariknya dari kesulitan itu. Setelah sesuatu menjadi buruk baginya, entah bagaimana, seperti ada tangan tak kelihatan, dan ia tergiring untuk percaya bahwa kemampuan dasarnyalah yang membuatnya selamat dari bahaya dengan selalu masuk ke sebuah kesempatan baru. Ia entah bagaimana akan bertemu dengan seseorang di tampuk kekuasaan yang menawarkan kerja sama bisnis dengannya, seorang penyandang dana baru yang belum pernah ia khianati dalam perjumpaan mereka terdahulu, atau seseorang yang cukup dermawan

dan memiliki ingatan cukup lemah untuk melupakan pengkhianatan-pengkhianatannya di masa lampau. Mungkinkah Casanova telah dipilih oleh takdir untuk selalu lolos dari bahaya?

Tidak harus begitu. Perhatikan ini: di antara semua petualang menggairahkan yang pernah tinggal di planet kita, banyak yang kadang-kadang jatuh terpuruk, dan hanya sedikit yang sungguh mampu melepaskan diri dari kemalangan berulang-ulang. Mereka yang loloslah yang akan cenderung percaya bahwa mereka tak terkalahkan; mereka akan mempunyai pengalaman yang cukup panjang dan menarik untuk menulis buku-buku tentang itu. Sampai, tentu saja....

Sesungguhnya, jumlah petualang yang merasa dimanjakan oleh sang takdir banyak hanya karena petualang ini banyak sekali, dan kita tidak mendengarkan cerita mereka yang terlupakan oleh dewi keberuntungan. Sewaktu saya menulis bab ini, saya teringat sebuah perbincangan dengan seorang perempuan tentang tunangannya yang flamboyan, putra seorang pejabat negeri, yang melalui beberapa transaksi keuangan berusaha melambungkan diri ke dalam hidup seorang tokoh dalam sebuah novel, dengan sepatu bukan kodian, cerutu Kuba, mobil mewah, dan sebagainya. Orang Prancis mempunyai sebuah istilah untuk ini, *flambeur*, yang berarti campuran antara *bon vivant*, spekulator tulen, dan pengambil risiko, yang berangkat dari banyaknya *personal charm*, sebuah kata yang tampaknya tidak tersedia dalam budaya Anglo-Saxon. Sang tunangan menghamburkan uangnya dengan cepat sekali dan, ketika kami sedang berbincang tentang peruntungannya (bagaimanapun, perempuan itu ingin menikahinya), sang perempuan bercerita kepada saya bahwa sang tunangan sedang mengalami masa-masa yang agak sulit, tetapi tak ada yang perlu dikhawatirkan karena ia selalu kembali dengan kemenangan. Itu beberapa tahun yang lalu. Karena penasaran, saya melacak kegiatan laki-laki itu (dengan hati-hati sekali, tentu saja): ia tidak (atau belum) pulih dari kesialannya yang terakhir. Ia juga hilang dari peredaran dan tidak lagi hadir di antara para *flambeur* lain.

Bagaimana kaitannya dengan dinamika sejarah? Pertimbangkan apa yang disebut sebagai ketangguhan New York City. Untuk alasan-alasan yang tampaknya transendental, setiap kali sudah berada di ambang bencana, kota ini melawan dan pulih dengan sendirinya. Sebagian orang

percaya bahwa itu sifat dasar New York City. Berikut ini kutipan dari sebuah artikel *New York Times*:

> Itu sebabnya New York masih memerlukan Samuel M.E. Sebagai seorang ekonom yang hari ini genap 77 tahun, Mr. E. telah mempelajari New York City melalui setengah abad jatuh-bangunnya.... "Kami mempunyai sebuah catatan tentang masa-masa sulit yang pernah kami hadapi dan setiap kali berhasil muncul kembali dalam keadaan lebih kuat," katanya.

Sekarang coba gagasan ini kita balik: bayangkan kota-kota seperti Giacomo Casanova kecil, atau seperti tikus-tikus di laboratorium saya. Seperti kita menaruh ribuan tikus ke dalam serangkaian proses yang sangat berbahaya, marilah kita memasukkan sekumpulan kota ke dalam sebuah simulator sejarah: Roma, Athena, Kartago, Bizantium, Tyre, Catal Hyuk (terletak di Turki modern, salah satu pusat hunian manusia pertama yang diketahui), Jericho, Peoria, dan, tentu saja, New York City. Beberapa kota akan lolos dari kondisi keras simulator. Sebagaimana dalam eksperimen lain, kita tahu bahwa sejarah mungkin tidak terlalu ramah. Saya yakin bahwa Kartago, Tyre, dan Jericho pun mempunyai orang seperti Samuel M.E., yang sangat pandai bicara dan mengatakan, "Musuh kita telah mencoba menghancurkan kita berulang kali; tetapi kita selalu tampil lebih tangguh daripada sebelumnya. Sekarang kita tak terkalahkan."

Bias ini menyebabkan siapa pun yang lolos menjadi saksi yang tidak memenuhi syarat. Meragukan? Kenyataan bahwa Anda lolos adalah suatu kondisi yang mungkin melemahkan interpretasi Anda tentang sifat-sifat kelolosan (*survival*), termasuk pandangan yang dangkal tentang "penyebab".

Banyak yang dapat Anda perbuat dengan pernyataan di atas. Gantikan ekonom pensiunan Samuel E. dengan seorang CEO yang membahas kemampuan perusahaannya untuk pulih dari masalah masa silam. Bagaimana tentang "ketangguhan sistem keuangan" seperti yang dicibir orang? Bagaimana tentang seorang jenderal yang telah melaksanakan tugasnya dengan baik?

Pembaca sekarang dapat melihat mengapa saya menggunakan keberuntungan Casanova yang terus-menerus sebagai kerangka umum untuk analisis sejarah, semua sejarah. Di sini saya menciptakan sejarah artifisial yang menampilkan, misalnya, jutaan Giacomo Casanova, kemudian mengamati perbedaan antara atribut-atribut Casanova yang sukses (karena Anda yang menciptakan mereka, Anda tahu sifat-sifat persisnya) dan atribut-atribut yang akan dihasilkan oleh seorang pengamat. Dari perspektif itu, menjadi seorang Casanova bukan gagasan yang bagus.

"Saya Seorang Pengambil Risiko"

Misalkan ada bisnis restoran di sebuah tempat yang kompetitif seperti New York City. Orang memang harus cukup bodoh untuk membuka sebuah restoran di sana, mengingat risiko yang menanti dan kerja keras yang tidak tanggung-tanggung untuk sekadar memperoleh kemajuan, belum lagi calon pelanggan yang boleh jadi cerewet. Kuburan tempat restoran-restoran gagal sunyi senyap: coba berjalan-jalan di sekitar Midtown Manhattan, maka Anda akan melihat restoran-restoran penuh dengan pelanggan setia dengan sejumlah limo menunggu di luar setelah pasangan-pasangan penumpangnya yang sangat terhormat keluar untuk bersantap. Sang pemilik sibuk sekali, tetapi bahagia menyambut dan melayani semua orang penting ini. Apakah ini berarti sangat masuk akal jika kita pun ingin membuka restoran di lingkungan yang begitu kompetitif? Jelas tidak, tetapi orang mengerjakannya hanya berdasarkan bakat mengambil risiko yang konyol, yang mendorong kita terjun ke petualangan-petualangan seperti itu karena dibutakan oleh hasil yang dibayangkan.

Jelas ada unsur sama seperti yang dimiliki oleh Casanova di dalam diri kita, yakni gen pengambil risiko, yang mendorong kita mengambil risiko-risiko secara membuta, tak sadar tentang variabilitas hasil-hasil yang mungkin terjadi. Kita mewarisi kegemaran mengambil risiko yang tidak diperhitungkan. Haruskah kita mendorong perilaku seperti ini?

Sesungguhnya, pertumbuhan ekonomi terjadi karena banyak di antara kita gemar mengambil risiko. Namun ada orang bodoh yang barangkali berkata sebagai berikut: "Jika seseorang menuruti akal sehat seperti saya, kita tidak akan mendapatkan pertumbuhan spektakuler seperti yang kita

alami di masa lalu." Ini tepatnya seperti seseorang yang memainkan rolet Rusia kemudian menemukan gagasan bagus karena ia lolos dari maut dan memperoleh uang banyak sebagai imbalan.

Kita sering diberitahu bahwa kita manusia mempunyai kecenderungan untuk optimistis, juga bahwa *itu seharusnya baik untuk kita.* Argumen ini muncul untuk membenarkan pengambilan risiko yang umum sebagai sesuatu yang positif dan sesuatu yang dimuliakan dalam budaya yang lazim. Hei, lihat, nenek moyang kami cenderung mengambil tantangan—sedangkan Anda, NNT, mendorong kami untuk tidak berbuat apa pun (saya tidak begitu).

Sesungguhnya, kita mempunyai bukti yang memadai untuk menegaskan hal itu, bahwa kita manusia adalah spesies yang sangat beruntung, juga bahwa kita mendapatkan gen-gen pengambil risiko. Pengambil risiko yang konyol, tepatnya. Jadi, Casanova masih hidup sampai sekarang.

Sekali lagi, saya tidak menolak gagasan tentang pengambilan risiko, karena saya sendiri mengalaminya. Saya hanya kritis terhadap dorongan untuk pengambilan risiko yang tanpa informasi memadai (*uninformed*). Psikolog kelas atas Danny Kahneman telah memberi kita bukti bahwa kita umumnya mengambil risiko bukan karena kelewat berani, melainkan karena kebodohan dan ketidaktahuan soal probabilitas! Beberapa bab mendatang akan menunjukkan secara lebih mendalam bagaimana kita cenderung menyingkirkan hasil-hasil yang terlalu berbeda dan tidak menguntungkan ketika memproyeksikan masa mendatang. Namun, saya memaksakan yang berikut ini: *bahwa kita sampai ke sini secara kebetulan, itu bukan berarti kita harus terus mengambil risiko yang sama.* Kita sudah cukup dewasa untuk menyadari hal ini, menikmati rahmat yang kita terima, dan mencoba melestarikannya, dengan menjadi lebih konservatif tentang apa yang kita peroleh melalui keberuntungan. Kita telah bermain rolet Rusia; sekarang marilah kita berhenti dan mulai mengerjakan yang nyata saja.

Saya mempunyai dua hal lagi yang hendak saya bahas terkait dengan masalah ini. Pertama, pembenaran optimisme berlebihan atas dasar bahwa "itu membawa kita kemari" muncul dari sebuah kesalahan yang

jauh lebih serius tentang sifat dasar manusia: kepercayaan bahwa kita diciptakan untuk memahami alam dan sifat dasar kita sendiri serta bahwa keputusan-keputusan kita adalah, dan telah, menjadi pilihan kita sendiri. Saya memohon untuk tidak sepakat. Begitu banyak naluri yang menggerakkan kita.

Kedua, sedikit lebih serius dibanding poin pertama: kebugaran evolusioner (*evolutionary fitness*) adalah sesuatu yang terus-menerus dipropagandakan dan dikukuhkan oleh orang banyak yang menjadikannya semacam kitab suci. Semakin asing seseorang dengan Black Swan liar yang melahirkan keacakan, semakin besar kepercayaannya kepada kerja evolusi yang optimal. Bukti bisu tidak ada dalam teori-teori mereka. Evolusi merupakan serangkaian kebetulan, sebagian baik, sebagian besar buruk. Anda cuma melihat yang baik. Namun, dalam jangka pendek, tidak jelas bakat mana yang sesungguhnya baik bagi Anda, khususnya jika Anda berada di lingkungan pembangkit Black Swan—di Ekstremistan. Ini seperti melihat penjudi-penjudi kaya yang baru keluar dari kasino dan kemudian mengatakan bahwa kebiasaan berjudi itu baik bagi spesies ini karena berjudi membuat Anda kaya! Pengambilan risiko membuat banyak spesies menuju ke kepunahan!

Gagasan yang menyebabkan kita berada di sini, bahwa ini yang terbaik di antara semua dunia yang mungkin, serta bahwa evolusi telah melakukan tugasnya dengan baik sekali, tampaknya agak meragukan bila ditinjau dari efek bukti bisu. Orang-orang konyol, para Casanova, dan para pengambil risiko buta sering kali merupakan orang yang menjadi pemenang dalam jangka pendek. Lebih buruk lagi, di sebuah lingkungan Black Swan, tempat kejadian yang langka bisa datang dan melakukan perubahan radikal terhadap sebuah spesies sesudah menjalani proses "pembugaran" jangka panjang, para pengambil risiko yang bodoh pun bisa menang dalam jangka panjang! Saya akan membahas lagi gagasan ini dalam Bagian Tiga, tempat saya menunjukkan bagaimana Ekstremistan memperburuk efek bukti bisu.

Namun, ada sebuah manifestasi lain yang layak diungkapkan.

AKU SEEKOR BLACK SWAN: BIAS ANTROPIK

Saya ingin tetap membumi dan berusaha tidak mengangkat argumen-argumen metafisika atau kosmologi tingkat tinggi ke dalam diskusi ini—begitu banyak bahaya nyata yang perlu dikhawatirkan di planet bumi ini, maka ada baiknya menunda keinginan menggunakan filsafat metafisika. Namun, akan ada gunanya mengintip (tidak lebih) pada apa yang disebut argumen kosmologi antropik, karena ia menunjuk ke pusat kesalahpahaman kita tentang stabilitas sejarah.

Sebuah gelombang terbaru filsuf dan fisikawan (dan orang-orang yang memadukan kedua kategori ini) telah menguji *self-sampling assumption*, yang merupakan generalisasi prinsip bias Casanova terhadap eksistensi kita sendiri.

Pertimbangkan nasib kita sendiri. Sebagian orang berpikir bahwa peluang tiap orang di antara kita untuk hidup begitu rendah sehingga keberadaan kita di sini tidak dapat dikaitkan dengan masalah nasib yang kebetulan. Pikirkan peluang parameter-parameter menjadi tepat seperti yang diperlukan untuk mendukung keberadaan kita (deviasi apa pun dari kalibrasi yang optimal akan membuat dunia kita meledak, kolaps, atau bahkan tidak pernah hadir di jagat raya). Sering dikatakan bahwa dunia seolah-olah telah dibangun berdasarkan spesifikasi yang akan membuat keberadaan kita dimungkinkan. Menurut pandangan seperti ini, kehadirannya tidak bisa karena kebetulan.

Bagaimanapun, *presensi kita dalam sampel* betul-betul merusak perhitungan kemungkinan-kemungkinan. Sekali lagi, kisah Casanova dapat menjadikan masalah ini sangat sederhana—jauh lebih sederhana ketimbang formulasi normalnya. Bayangkan sekali lagi semua dunia yang mungkin sewaktu Casanova-Casanova kecil mengikuti peruntungan masing-masing. Orang yang masih berjuang (karena kebetulan) akan merasa bahwa, mengingat ia tidak bisa begitu beruntung, pasti ada semacam kekuatan transendental yang membimbingnya dan mengawasi takdirnya: "Hei, sebaliknya, kemungkinannya akan terlalu rendah untuk sampai seperti ini hanya karena kebetulan". Bagi seseorang yang mengamati *semua* petualang, kemungkinan menemukan seorang Casanova tidak

rendah sama sekali: petualang begitu banyak, maka pasti ada satu-dua orang yang memenangi undian keberuntungan.

Masalah di sini, seputar jagat raya dan spesies manusia, adalah *kita merupakan Casanova-Casanova yang berhasil bertahan hidup*. Ketika Anda mulai dengan banyak Casanova sang petualang, pasti ada seorang *survivor*, dan selanjutnya coba tebak: jika Anda berada di sini untuk membicarakannya, Anda mungkin salah seorang di antara mereka (ingat, dengan "syarat": Anda berhasil lolos untuk membicarakannya). Maka, kita tidak lagi secara naif memperhitungkan kemungkinan itu tanpa pertimbangan bahwa kondisi yang membuat kita ada menuntut kita menerima batasan-batasan dalam proses yang mengantar kita ke sini.

Andaikan sejarah menghadirkan kepada kita skenario yang "murung" (tidak menyenangkan) atau "berbunga-bunga" (menyenangkan). Skenario-skenario yang "mengecewakan" mengantar ke kepunahan. Jelas, jika sekarang saya menuliskan baris-baris ini, itu pasti karena sejarah menghadirkan skenario yang "berbunga-bunga", sesuatu yang memungkinkan saya berada di sini, sebuah rute sejarah tempat nenek moyang saya menghindari pembantaian oleh begitu banyak bangsa penjajah yang menyerang Levant. Tambahkan pada skenario-skenario menyenangkan itu benturan meteorit, perang nuklir, dan epidemi mematikan berskala besar yang lain. Namun, saya tidak harus menyimak kemanusiaan secara keseluruhan. Setiap kali menggali ke dalam biografi saya sendiri, saya terkejut dengan betapa lemahnya hidup saya sejauh ini. Suatu hari, ketika saya pulang ke Lebanon selama perang, pada usia 18 tahun, saya merasa begitu letih dan kedinginan meskipun panas musim kemarau begitu menyengat. Itu demam tifus. Andai bukan karena temuan antibiotik hanya beberapa dasawarsa sebelumnya, saya tidak akan ada di sini hari ini. Belakangan saya juga "diobati" dari sebuah penyakit parah lain yang berpeluang mencabut nyawa saya. Untungnya, ada pengobatan yang bergantung pada sebuah teknologi kedokteran mutakhir yang lain. Sebagai manusia yang hidup di zaman Internet sehingga bisa menulis dan menjangkau orang lain hampir tanpa batas, saya pun telah memperoleh manfaat dari keberuntungan masyarakat serta dari tiadanya perang skala besar dalam beberapa tahun terakhir ini. Saya hasil dari

kebangkitan peradaban manusia, yang dengan sendirinya merupakan kejadian kebetulan.

Keberadaan saya di sini merupakan sebuah kejadian sebab-akibat dengan probabilitas rendah, dan saya cenderung melupakannya.

Marilah kita kembali ke resep canggih untuk menjadi orang kaya raya dalam sepuluh langkah. Orang yang sukses akan mencoba meyakinkan Anda bahwa prestasi ini tidak mungkin kebetulan, sebagaimana seorang penjudi yang memenangi rolet tujuh kali berturut-turut akan berkata bahwa peluang keberuntungan itu tidak terjadi adalah satu dalam beberapa juta, maka Anda akan percaya tentang campur tangan makhluk halus atau bisa menerima kenyataan bahwa keterampilan serta pengetahuannya untuk mengambil angka-angka pemenang sungguh ada. Namun, jika Anda memperhitungkan jumlah penjudi yang ada di luar sana, serta jumlah acara judi (secara keseluruhan mencapai beberapa juta episode), menjadi jelas bahwa kemujuran semacam itu sungguh terjadi. Dan apabila Anda terus membicarakannya, hal itu telah terjadi pada Anda.

Titik acuan di sini sebagai berikut: jangan memperhitungkan peluang dari posisi yang memang menguntungkan, misalnya dari penjudi yang menang (atau Casanova yang mujur, atau New York City yang selalu berhasil bangkit kembali, atau Kartago yang tak terkalahkan), melainkan dari semua yang berawal dari kumpulannya. Coba simak sekali lagi contoh tentang penjudi kita. Jika Anda melihat pada populasi penjudi tingkat pemula yang diambil secara keseluruhan, Anda bisa hampir memastikan bahwa salah seorang di antara mereka (tetapi sebelumnya Anda tidak tahu yang mana) akan menunjukkan hasil-hasil menakjubkan hanya karena keberuntungan. Maka, dari *titik acuan* kumpulan pemula, itu bukanlah masalah besar. Namun, dari titik acuan sang pemenang (dan, ini penting, tidak memperhitungkan keberadaan para pecundang), serangkaian panjang kemenangan akan menjadi terlalu luar biasa untuk disebut sebagai keberuntungan. Perhatikan bahwa sebuah "sejarah" hanya serangkaian angka dalam skala waktu. Angka-angka itu dapat menyatakan tingkat kekayaan, kebugaran, bobot, dan sebagainya.

"Sebab" yang Basa-Basi

Ini dengan sendirinya sangat melemahkan pandangan tentang "sebab" yang sering dikedepankan oleh para ilmuwan dan hampir selalu digunakan secara salah oleh para pakar sejarah. Kita harus menerima kepelikan "sebab" yang sudah akrab, tidak peduli betapa menyebalkan ia bagi kita (dan betapa menyebalkan ketika kita harus menghilangkan ilusi analgesik teori sebab-akibat). Perlu saya ulangi bahwa kita adalah hewan pencari penjelasan yang cenderung berpikir bahwa segala sesuatu mempunyai sebab yang dapat diidentifikasi dan mengambil apa yang paling kelihatan sebagai penjelasan termaksud. Namun, barangkali tidak ada *sebab* yang kasatmata; sebaliknya, sering tidak ada apa pun, bahkan sebuah spektrum saja, tentang penjelasan-penjelasan yang mungkin. Tetapi bukti tak bicara menyamarkan fakta ini. Kapan pun kemampuan bertahan hidup berperan, pandangan tentang *sebab* yang sama mengalami pelemahan yang luar biasa. Kondisi *survival* menenggelamkan semua penjelasan yang mungkin. "Sebab" ala Aristoteles bukan hadir untuk menerangkan hubungan yang mantap di antara dua hal, melainkan sebaliknya, seperti kita lihat dalam Bab 6, untuk mengatasi kelemahan tersembunyi kita dalam mengomunikasikan penjelasan.

Coba kita terapkan prinsip ini pada pertanyaan berikut: mengapa wabah sampar tidak menewaskan lebih banyak orang? Orang akan mengeluarkan sejumlah besar penjelasan basa-basi menyangkut teori-teori tentang intensitas wabah dan "model-model ilmiah" tentang epidemi. Sekarang, mari kita coba argumen sebab-akibat melemah yang baru saja saya tekankan dalam bab ini: andai wabah sampar menewaskan lebih banyak orang, tak akan ada pengamat yang bercerita kepada kita. Maka tidak harus sifat penyakit itu yang perlu diwaspadai oleh manusia. Manakala Anda lolos dari suatu proses, jangan langsung mencari sebab dan akibat. Penyebab utama yang teridentifikasi untuk kelolosan kita dari penyakit seperti itu barangkali cuma tidak terjangkau oleh kita: kita berada di sini, seperti Casanova, karena skenario "berbunga-bunga" yang dimainkan, dan tampaknya terlalu sulit untuk memahaminya karena otak kita telah terlalu dicuci oleh pandangan-pandangan tentang sebab-akibat dan kita berpikir bahwa menyajikan *sebab* dianggap lebih cerdas daripada menerima keacakan.

Masalah terbesar saya dengan sistem pendidikan tepatnya terletak pada kebiasaannya memaksa siswa membuat penjelasan-penjelasan tentang sesuatu dan *mempermalukan* mereka apabila tidak mengeluarkan pendapat karena mengatakan "saya tidak tahu". Mengapa Perang Dingin berakhir? Mengapa bangsa Persia kalah dalam pertempuran Salami? Mengapa Hannibal bisa kalah? Mengapa Casanova selamat dari situasi sulit? Dalam tiap contoh ini, kita mengambil sebuah syarat, lolos, kemudian mencari penjelasan, alih-alih membalikkan argumen tersebut dan menyatakan bahwa *sebagai syarat untuk survival seperti itu*, orang tidak dapat membaca sebanyak *itu* dalam prosesnya, dan sebaliknya harus belajar memasukkan sedikit unsur keacakan (keacakan adalah sesuatu yang tidak kita ketahui; memasukkan keacakan sama dengan membodohkan diri). Bukan hanya dosen perguruan tinggi yang memberi Anda kebiasaan-kebiasaan buruk. Saya menunjukkan dalam Bab 6 bagaimana surat kabar perlu menjejali tulisan-tulisannya dengan hubungan sebab-akibat supaya Anda menikmati cerita yang disajikan. Tetapi, milikilah integritas untuk menampilkan "sebab" Anda seekonomis mungkin; cobalah membatasinya untuk situasi-situasi ketika "sebab" diturunkan dari eksperimen, bukan dari kejadian di masa silam.

Perhatikan di sini bahwa saya tidak mengatakan bahwa sebab itu tidak ada; jangan menggunakan argumen ini supaya tidak usah belajar dari sejarah. Yang hendak saya katakan adalah ini *tidak begitu sederhana*; waspadalah terhadap "sebab" dan tanganilah dengan hati-hati—khususnya dalam situasi-situasi ketika Anda mencurigai kehadiran bukti bisu.

Kita telah menyaksikan beberapa macam bukti bisu yang menyebabkan deformasi-deformasi dalam persepsi kita tentang realitas empiris, yang menjadikannya tampak lebih mudah dijelaskan (dan lebih stabil) daripada sesungguhnya. Selain kesalahan konfirmasi dan kesalahan naratif, manifestasi bukti tak bicara selanjutnya mendistorsi peran dan kepentingan Black Swan. Sesungguhnya, ia kadang-kadang menimbulkan taksiran berlebihan yang besar sekali (misalnya untuk sukses karya sastra) dan taksiran kelewat rendah untuk yang lain (stabilitas sejarah; stabilitas spesies manusia).

Saya pernah berkata bahwa sistem persepsi kita mungkin tidak bereaksi terhadap apa yang tidak ada di depan mata kita atau terhadap apa yang tidak membangkitkan emosi kita. Kita diciptakan untuk tampil biasa-biasa, memperhatikan apa yang kita lihat dan tidak memperhatikan apa yang tidak datang secara nyata ke dalam pikiran kita. Kita mencanangkan perang ganda terhadap bukti bisu. Bagian yang tidak sadar dalam mekanisme pembuatan kesimpulan kita (dan itu sungguh ada) akan mengabaikan keberadaan kuburan, bahkan andai kita secara intelektual sadar bahwa kita perlu menyertakannya dalam perhitungan. Di luar penglihatan, di luar pikiran: kita diam-diam menyimpan kebencian yang alami, bahkan fisik, terhadap abstraksi.

Ini akan diterangkan lebih lanjut dalam bab mendatang.

JOIN RESELLER TERJEMAHAN BUKUMOKU

(ID LINE: dev_920) (IG: ken.dev19)

Bab Sembilan

KESALAHAN SPONTAN, ATAU KETIDAKPASTIAN SI *NERD*

Santap siang di Danau Como (barat)—Militer sebagai filsuf—
Keacakan Plato

TONY SI GEMUK

"Tony Si Gemuk" adalah salah seorang teman Nero yang membuat Yevgenia Krasnova murka. Kita barangkali lebih baik menjulukinya "*Horizontally-challenged Tony*" karena secara objektif ia tidak kelebihan berat badan seperti julukan yang disandangnya; hanya saja bentuk badannya menyebabkan apa pun yang dikenakannya tampak kurang pas. Ia hanya mengenakan busana yang dibuat khusus untuknya, kebanyakan dijahit di Roma, tetapi tetap saja tampak seolah-olah dibeli dari sebuah katalog di Web. Tangannya gemuk, jemarinya berbulu, ia mengenakan gelang rantai emas, dan mengulum permen isi alkohol yang dikonsumsinya cukup banyak sebagai pengganti kebiasaan merokoknya. Ia biasanya tidak peduli orang memanggilnya Tony Si Gemuk, tetapi ia jauh lebih suka dipanggil Tony saja. Nero memanggilnya, secara lebih sopan, "Tony Brooklyn" karena logat bicara dan pola pikirnya yang khas Brooklyn, walaupun Tony salah satu orang Brooklyn kaya yang pindah ke New Jersey 20 tahun silam.

Tony adalah orang yang bukan kutu buku yang sukses dengan penampilan yang bahagia. Pergaulannya luas. Satu-satunya masalahnya yang kelihatan tampaknya adalah berat tubuhnya dan gurauan yang terus dialaminya dari keluarganya, sepupu-sepupu jauhnya, dan teman-temannya, yang terus mengingatkannya soal serangan jantung yang bisa datang lebih cepat. Kelihatannya tak ada yang berhasil; Tony sering pergi ke sebuah pusat penghilangan lemak di Arizona untuk tidak makan, kehilangan beberapa kilogram, tetapi kemudian mendapatkan kembali hampir semuanya di kabin kelas satu dalam penerbangan pulang. Menakjubkan sekali bagaimana pengendalian diri dan disiplin pribadinya yang biasanya mengagumkan ternyata gagal ketika ia menerapkannya untuk pinggangnya sendiri.

Ia mulai sebagai seorang pegawai rendahan di kantor belakang sebuah bank New York pada awal 1980-an, di bagian *letter-of-credit*. Tugasnya mengantarkan dokumen-dokumen dan mengerjakan beberapa pekerjaan kasar. Belakangan, ia bertugas di bagian yang memberikan pinjaman kepada bisnis-bisnis kecil serta menggali ilmu tentang bagaimana Anda bisa memperoleh dana dari bank-bank raksasa, cara birokrasi mereka bekerja, dan apa yang mereka sukai dalam dokumen-dokumen. Sewaktu masih menjadi karyawan, ia mulai mengincar harta tak bergerak dari berkas-berkas perusahaan yang bangkrut, kemudian membelinya dari lembaga keuangan. Yang ada dalam pikirannya adalah karyawan bank yang menjual kepada Anda sebuah rumah yang bukan milik mereka tidak memiliki kepedulian seperti kalau rumah itu milik mereka sendiri; Tony tahu dengan cepat sekali bagaimana berbicara dengan mereka dan mengarahkan mereka. Belakangan, ia juga belajar cara membeli dan menjual stasiun pengisian bahan bakar dengan dana yang dipinjam dari bank-bank kecil.

Tony mempunyai kebiasaan menakjubkan dalam usahanya mencetak uang tanpa susah payah, seperti cuma untuk kesenangan, tanpa ketegangan, tanpa pekerjaan kantoran, tanpa rapat, cuma dengan membuat kesepakatan-kesepakatan dalam kehidupan pribadinya. Semboyan Tony adalah "Siapa pecundang kita kali ini". Jelas, yang sering adalah bank: "Karyawan biasanya tidak peduli dengan apa yang menurut mereka tidak penting". Menemukan pecundang semacam ini merupakan bakat

alaminya yang kedua. Apabila Anda berjalan-jalan santai dengan Tony, Anda akan merasa mendapatkan informasi lebih banyak mengenai seluk-beluk dunia ketimbang bila hanya "mengobrol" dengannya.

Tony orang yang sangat berbakat dalam mendapatkan nomor-nomor telepon yang tidak terdaftar, memperoleh kursi kelas utama di pesawat terbang tanpa tambahan biaya, atau menaruh mobil di garasi yang resminya penuh, baik melalui koneksi maupun daya pikatnya yang sangat kuat.

John yang Bukan Orang Brooklyn

Saya menemukan sosok yang sungguh bukan orang Brooklyn dalam diri seseorang yang akan saya sebut Dr. John. Ia mantan teknisi yang sekarang bekerja sebagai seorang aktuaris di sebuah perusahaan asuransi. Ia kurus, langsing, berkacamata, dan mengenakan setelan warna gelap. Ia tinggal di New Jersey, tidak jauh dari Tony Si Gemuk, tetapi tentu saja mereka jarang bertemu. Tony tidak pernah naik kereta api dan, sesungguhnya, tidak pernah menggunakan kendaraan umum (ia mengendarai Cadillac, dan kadang-kadang mobil konvertibel buatan Italia milik istrinya, dan berseloroh bahwa ia lebih kelihatan dibanding semua mobilnya). Dr. John orang yang piawai dalam menepati jadwal; ia dapat diramalkan sama seperti jam. Ia dengan tenang dan efisien membaca surat kabar di dalam kereta api menuju Manhattan, kemudian dengan rapi melipatnya untuk dibaca lagi saat istirahat santap siang. Sementara Tony membuat pemilik restoran menjadi kaya (mereka tersenyum lebar begitu melihatnya datang dan menyambutnya dengan rangkulan), John dengan cermat menyiapkan *sandwich*-nya setiap pagi, berikut salad buah dalam sebuah wadah plastik. Sedangkan untuk busana, ia pun mengenakan setelan yang tampak seperti dibeli dari katalog Web, kalau bukan memang sungguh demikian.

Dr. John orang yang tekun dan teliti, mendahulukan nalar, dan lembut. Ia menghadapi pekerjaannya dengan serius, begitu serius sehingga, tidak seperti Tony, garis pemisah antara waktu kerja dan waktu santainya seperti garis yang dibuat di atas pasir. Ia mempunyai gelar Ph.D. dalam bidang teknik elektro dari University of Texas di Austin. Ka-

rena menguasai komputer dan statistik, ia dipekerjakan oleh sebuah perusahaan asuransi untuk membuat simulasi komputer; ia menikmati pekerjaan ini. Sebagian besar yang ia kerjakan adalah menjalankan program-program komputer untuk "manajemen risiko".

Saya tahu bahwa Tony Si Gemuk dan Dr. John jarang menghirup udara di tempat yang sama, apalagi mencari sendiri bar yang sama, maka barangkali kita hanya bisa membayangkan situasi seperti itu. Saya akan mengajukan pertanyaan kepada mereka, kemudian membandingkan jawaban mereka.

NNT (ini saya): Andaikan ada sebuah koin yang adil, yakni mempunyai peluang yang betul-betul sama besar untuk tampilnya kepala atau ekor sewaktu dilontarkan. Saya melontarkannya 99 kali dan selalu mendapatkan kepala. Bagaimana peluang saya mendapatkan ekor pada lontaran berikutnya?

Dr. John: Pertanyaan remeh. Separuh, tentu saja, karena Anda telah mengandaikan peluang 50 persen untuk masing-masing dan lontaran yang satu tidak terkait dengan lontaran sebelumnya.

NNT: Bagaimana pendapat Anda, Tony?

Tony Si Gemuk: Tentu saja, saya akan mengatakan tidak lebih dari satu persen.

NNT: Mengapa begitu? Saya memberi Anda asumsi awal bahwa koin ini sangat seimbang, yang artinya mempunyai peluang 50 persen ke kedua arah.

Tony Si Gemuk: Anda entah benar-benar bodoh atau murni pecundang bila menerima pandangan "50 persen" itu. Koin itu pasti ada hantunya. Pasti bukan permainan yang adil. (Yang ia maksudkan: Jauh lebih mungkin asumsi Anda tentang keadilan ini salah karena sudah terbukti bahwa koin menampilkan 99 kepala dalam 99 lontaran.)

NNT: Tetapi, Dr. John mengatakan 50 persen.

Tony si Gemuk (sambil berbisik ke telinga saya): Saya kenal dengan orang-orang *nerd* semacam ini sewaktu bekerja di bank. Cara berpikir mereka terlalu lambat. Dan mereka pun terlalu hitung-hitungan. Anda bisa mengajak mereka berjalan-jalan santai.

Sekarang, di antara kedua orang itu, mana yang akan Anda pilih untuk jabatan Wali Kota New York City (atau Ulan Bator, Mongolia)? Dr. John berpikir sepenuhnya di dalam kotak, yakni kotak yang diberikan kepadanya; sedangkan Tony Si Gemuk berpikir hampir sepenuhnya di luar kotak.

Guna meluruskan peristilahan yang digunakan, yang saya sebut "*nerd*" di sini tidak harus kelihatan murung, tidak menarik, kuyu, mengenakan kacamata, dan membawa komputer genggam di ikat pinggangnya seolah-olah itu senjata betulan. *Nerd* adalah orang yang berpikir keras di dalam kotaknya sendiri.

Pernahkah Anda merasa penasaran mengapa begitu banyak mahasiswa yang berprestasi dalam bidang akademik ternyata tidak berprestasi dalam hidup nyata, sementara orang yang dicap bodoh sekarang kaya raya, membeli berlian, dan menjadi terkenal? Atau bahkan memperoleh Hadiah Nobel dalam disiplin ilmu nyata (misalnya kedokteran)? Sebagian mungkin terkait dengan keberuntungan dalam hal hasil, namun ada kualitas yang steril dan seadanya tetapi sering dikaitkan dengan pengetahuan di kelas yang sering menghambat pemahaman kita tentang apa yang terjadi di dunia nyata. Dalam tes IQ, juga dalam *setting* akademik mana pun (termasuk olahraga), Dr. John sudah pasti akan mengungguli Tony Gemuk. Namun, Tony Si Gemuk akan mengungguli Dr. John dalam situasi hidup nyata yang terkait dengan lingkungan sekitar. Sesungguhnya, Tony, terlepas dari latar belakang budayanya yang kelas bawah, memiliki keingintahuan yang luar biasa tentang seluk-beluk realitas dan batas kemampuan belajarnya—bagi saya, ia lebih ilmiah dalam pemahaman sastra, walaupun tidak dalam ilmu sosial, dibanding Dr. John.

Kita akan membahas secara mendalam, sangat mendalam, perbedaan jawaban antara Tony Si Gemuk dan Dr. John; barangkali inilah masalah paling mencemaskan yang saya ketahui tentang hubungan di antara dua keragaman pengetahuan ini, yang kita sebut Platonik dan non-Platonik.

Untuk sederhananya, orang-orang seperti Dr. John dapat mendatangkan Black Swan bagi orang-orang di luar Mediokristan—karena pikiran mereka yang tertutup. Sementara masalah ini sangat umum, salah satu ilusinya yang paling menjengkelkan adalah apa yang saya sebut kesa-

lahan spontan (*ludic fallacy*)—atribut-atribut ketidakpastian yang kita hadapi dalam kehidupan nyata mempunyai kaitan yang sedikit dengan atribut-atribut steril yang kita hadapi dalam ujian-ujian dan permainan-permainan.

Maka, berakhirlah Bagian Pertama dengan cerita sebagai berikut.

SANTAP SIANG DI DANAU COMO

Pada suatu hari di musim semi beberapa tahun yang lalu, saya terkejut ketika menerima undangan dari sebuah *think tank* yang disponsori Departemen Pertahanan Amerika Serikat untuk mengisi sesi *brainstorming* tentang risiko yang berlangsung di Las Vegas musim gugur berikutnya. Orang yang mengundang saya berkata melalui telepon, "Kita akan dijamu santap siang di sebuah teras yang menghadap ke Danau Como," yang langsung membuat saya mengalami stres sangat berat. Las Vegas (seperti kota kembarnya di emirat Dubai) mungkin salah satu tempat yang tidak akan pernah saya datangi sebelum ajal menjemput saya. Santap siang di "Como tiruan" akan saya rasakan sebagai siksaan. Namun, karena ajal masih jauh, saya senang pergi ke sana.

Think tank itu telah mengumpulkan sejumlah orang nonpolitisi yang mereka sebut para pelaksana dan sarjana (dan praktisi seperti saya yang tidak menerima perbedaan) yang menggeluti ketidakpastian dalam bermacam-macam disiplin. Dan mereka secara simbolik memilih sebuah kasino besar sebagai tempat penyelenggaraan acara.

Simposium itu sebuah acara tertutup, dihadiri sekumpulan orang mirip sinode yang dalam keadaan biasa tidak akan pernah berkumpul seperti ini. Kejutan pertama bagi saya adalah menemukan bahwa orang-orang militer di sana berpikir, berperilaku, dan bertindak seperti filsuf—bahkan lebih dari para filsuf biasa yang tampak menggaruk-garuk kepala dalam kolokium mingguan mereka di Bagian Tiga. Mereka berpikir di luar kotak mereka, seperti pialang, bahkan jauh lebih baik dan tanpa takut introspeksi. Seorang asisten menteri pertahanan ada di antara kami, tetapi andai saya tidak diberitahu tentang profesinya, saya mungkin akan menganggapnya sebagai praktisi empirisisme yang skeptis. Bahkan, seorang investigator teknik yang pernah ikut menyelidiki penyebab le-

dakan pesawat ulang-alik berpikir secara mendalam dan terbuka. Saya keluar dari pertemuan itu dengan kesadaran bahwa hanya orang-orang militer yang menangani keacakan dengan kejujuran intelektual yang murni, introspektif—tidak seperti kalangan akademisi dan eksekutif korporasi yang menggunakan uang orang lain. Ini tidak tampak dalam film-film perang, tempat mereka biasanya digambarkan sebagai otokrat yang haus perang. Orang-orang di depan saya bukan orang yang memicu peperangan. Sesungguhnya, bagi banyak orang, kebijakan pertahanan yang berhasil adalah kebijakan yang berusaha meniadakan potensi bahaya tanpa perang, seperti strategi membangkrutkan Rusia melalui eskalasi dana pertahanan. Sewaktu saya mengungkapkan ketakjuban saya kepada Laurence, seorang pakar keuangan lain yang duduk dekat saya, ia berkata kepada saya bahwa pihak militer ternyata menghimpun cendekiawan dan pemikir risiko yang lebih murni ketimbang kebanyakan, kalau tidak semua, profesi lain. Orang-orang pertahanan ingin memahami epistemologi risiko.

Dalam pertemuan itu, ada seseorang yang sehari-hari memimpin sebuah kelompok penjudi profesional dan dilarang masuk ke dalam kebanyakan kasino. Ia telah datang untuk bertukar pikiran dengan kami. Ia duduk tidak jauh dari seorang guru besar ilmu politik yang kurang gaul, kering seperti tulang, dan, seperti orang-orang "bernama besar" lain, sangat berhati-hati dengan reputasinya—maka tidak mengatakan apa pun yang bukan urusannya dan tidak tersenyum kepada siapa pun. Selama pertemuan itu, saya mencoba membayangkan ada orang memasukkan seekor tikus ke dalam baju setelan tokoh penting itu, yang akan membuatnya panik sepanik-paniknya. Ia barangkali ahli dalam menuliskan model-model Platonik untuk sesuatu yang disebut teori permainan, tetapi ketika Laurence dan saya mendesaknya tentang penggunaan metafora finansial yang keliru, ia kehilangan seluruh keangkuhannya.

Sekarang, ketika Anda berpikir tentang risiko-risiko besar yang dihadapi oleh kasino, situasi judi langsung terbayang di depan Anda. Di sebuah kasino, orang akan berpikir bahwa risiko-risiko itu meliputi para penjudi mujur yang membuat heboh dengan memenangi serangkaian permainan, sementara para penipu mengeduk uang dengan cara-cara licik mereka. Bukan hanya masyarakat umum yang akan memiliki keper-

cayaan seperti itu, tetapi begitu pula manajemen kasino. Akibatnya, kasino mempunyai sebuah sistem pengamatan berteknologi tinggi untuk melacak para penipu, penghitung kartu, dan orang-orang lain yang mencoba mengambil manfaat darinya.

Setiap peserta memberikan presentasinya dan menyimak sewaktu orang lain memberikan presentasi. Saya hadir untuk membahas Black Swan, dan saya bermaksud memberitahu mereka bahwa satu-satunya yang saya ketahui adalah kita tahu sedikit sekali tentangnya, tetapi sudah menjadi sifat utamanya untuk menyelinap di antara kita, serta bahwa mencoba mem-Platonifikasinya hanya mengakibatkan kesalahpahaman lebih lanjut. Orang-orang militer dapat memahami hal seperti ini, dan gagasan ini belakangan menyebar di kalangan militer dengan ungkapan *unknown unknown* (sebagai kebalikan *known unknown*). Namun, saya telah menyiapkan ceramah saya (di atas lima helai serbet restoran, sebagian ternoda) dan siap mendiskusikan sebuah frasa baru yang saya temukan dalam kejadian itu: kesalahan spontan (*ludic fallacy*). Saya bermaksud mengatakan kepada mereka bahwa saya seharusnya tidak membahasnya di sebuah kasino karena sedikit pun ia tidak terkait dengan ketidakpastian.

Ketidakpastian Kaum *Nerd*

Apakah makna *ludic fallacy*? *Ludic* berasal dari *ludus*, kata Latin untuk permainan.

Saya berharap perwakilan dari kasino diberi giliran bicara sebelum saya sehingga saya dapat mempermalukan mereka dengan menunjukkan (dengan sopan) bahwa sebuah kasino tepatnya adalah tempat yang tidak tepat untuk diskusi seperti itu, karena kelas risiko yang dihadapi oleh kasino sangat tidak signifikan *di luar* gedung, dan hasil studi mereka tidak siap transfer. Gagasan saya adalah judi merupakan ketidakpastian yang disterilkan dan dijinakkan. Di kasino, Anda tahu aturan-aturannya, Anda dapat memperhitungkan kemungkinan-kemungkinan, dan jenis ketidakpastian yang kita hadapi di sana, seperti akan kita lihat, tergolong *ringan*, termasuk Mediokristan. Pernyataan yang saya siapkan sebagai

berikut: "Kasino adalah satu-satunya karya manusia yang menurut saya merupakan tempat dengan probabilitas yang diketahui, sesuai dengan kurva lonceng Gauss, dan hampir dapat dihitung". Anda tidak dapat berkhayal kasino membayar satu juta kali lebih besar dibanding nilai yang Anda pertaruhkan, atau secara tiba-tiba mengubah peraturan sewaktu permainan tengah berlangsung—tak pernah ada hari ketika "36 hitam" dirancang untuk muncul 95 persen dari seluruh waktu.*

Dalam kehidupan nyata, Anda tidak mengetahui kemungkinan-kemungkinan itu; Anda perlu menyingkapnya, dan sumber-sumber ketidakpastian tidak terdefinisikan. Para ekonom, yang tidak menganggap penting apa pun yang ditemukan oleh orang yang bukan ekonom, menarik sebuah garis pemisah khayal antara risiko Knight (yang dapat Anda perhitungkan) dan ketidakpastian Knight (yang tidak dapat Anda perhitungkan), yang diambil dari nama Frank Knight, yang menemukan kembali pandangan tentang ketidakpastian yang tidak diketahui dan yang banyak berpikir tetapi mungkin tidak pernah mengambil risiko, atau mungkin tinggal tidak jauh dari sebuah kasino. Andai ia mengambil risiko ekonomi atau finansial, ia akan sadar bahwa risiko-risiko yang "dapat diperhitungkan" ini sebagian besar tidak ada dalam kehidupan nyata! Mereka adalah kontrapsi laboratorium!

Namun, kita secara otomatis dan secara spontan menghubungkan peluang dengan permainan-permainan yang di-Platonifikasi ini. Saya kesal mendengar orang yang, setelah diberi informasi bahwa saya spesialis dalam masalah-masalah peluang, langsung menghujani saya dengan rujukan-rujukan yang terkait dengan dadu. Dua ilustrator untuk edisi *paperback* salah satu buku saya yang secara spontan dan independen menambahkan sebuah dadu pada sampul dan di bawah setiap bab membuat saya marah besar. Sang editor, yang akrab dengan pola pikir saya,

---

* Sejawat saya, Mark Spitznagel, menemukan sebuah versi *ludic fallacy* untuk olahraga bela diri: kelompok olahraga bela diri melatih atletnya berfokus pada permainan dan, agar konsentrasinya tidak teralihkan, ia harus mengabaikan kemungkinan serangan lawan yang tidak diperbolehkan oleh aturan, misalnya menendang alat kelamin atau diam-diam menggunakan pisau. Maka mereka yang memenangi medali emas dalam pertandingan sekelas Olimpiade barangkali paling rentan dalam kehidupan sehari-hari. Begitu pula, ketika orang-orang yang sangat berotot membuat Anda terkesan dengan peragaan keindahan tubuh mereka, jangan heran kalau mereka tidak sukses ketika harus mengangkat sebongkah batu alam.

mengingatkan mereka untuk "menghindari *ludic fallacy*", seolah-olah itu sebuah pelanggaran intelektual yang terkenal. Lucunya, mereka berdua bereaksi dengan "Ah, maaf, kami tidak tahu".

Mereka yang menghabiskan terlalu banyak waktu untuk mempelajari peta akan cenderung menyalahartikan peta itu dengan wilayah. Cobalah membeli sebuah buku baru tentang sejarah probabilitas dan pemikiran probabilistik; Anda akan dihujani dengan nama-nama orang yang diakui secara umum sebagai "pemikir-pemikir probabilitas", padahal mereka mendasarkan gagasan-gagasan mereka pada bangun-bangun yang steril ini. Saya belum lama ini memperhatikan apa yang diajarkan kepada para mahasiswa dalam mata kuliah peluang dan merasa ngeri luar biasa; mereka dicuci otak dengan *ludic fallacy* ini dan kurva loncengnya yang terasa asing. Ini berlaku pula bagi orang-orang yang meraih Ph.D. dalam bidang teori probabilitas. Saya teringat pada sebuah buku terbaru karya seorang matematikawan pemikir, Amir Aczell, berjudul *Chance*. Itu buku yang istimewa, mungkin, tetapi seperti semua buku modern lain, buku itu tenggelam dalam *ludic fallacy*. Selanjutnya, dengan mengandaikan perkara peluang yang terkait dengan matematika, sedikitnya matematisasi yang dapat kita perbuat dalam dunia nyata tidak mengandaikan keacakan ringan yang dipertunjukkan oleh kurva lonceng, tetapi lebih sebagai keacakan liar yang *scalable*. Yang dapat dimatematisasi biasanya bukan probabilitas Gauss, melainkan data Mandelbrot.

Sekarang, mari kita membaca karya pemikir klasik tentang sesuatu yang praktis mengenai masalah peluang, misalnya karya Cicero, maka Anda menemukan sesuatu yang berbeda: sebuah pandangan tentang probabilitas yang tetap rumit, karena memang harus demikian, karena kerumitan itulah sifat dasar utama ketidakpastian. Probabilitas adalah sebuah seni yang liberal; ia anak skeptisisme, bukan perkakas bagi orang-orang dengan kalkulator di ikat pinggang mereka untuk memenuhi hasrat mereka menghasilkan perhitungan-perhitungan dan kepastian-kepastian yang tampak sangat menarik. Sebelum pola pikir Barat tenggelam dalam mentalitas "ilmiah"-nya, yang dengan arogan disebut Pencerahan (Enlightenment), orang tergerak menggunakan otak mereka untuk berpikir—bukan berhitung. Dalam sebuah karya tulis indah yang sekarang telah sirna dari kesadaran kita, *Dissertation*

on the Search for Truth, yang diterbitkan pada tahun 1673, ahli polemik Simon Foucher mengungkapkan kecenderungan psikologis kita untuk mencari kepastian. Ia mengajari kita seni meragukan sesuatu, bagaimana menempatkan diri di antara ragu dan percaya. Ia menulis, "Orang perlu keluar dari keraguan agar dapat menghasilkan sains—tetapi tidak banyak orang memperhatikan pentingnya tidak buru-buru keluar dari situ.... Adalah kenyataan bahwa orang biasanya keluar dari keraguan tanpa menyadarinya." Selanjutnya, ia mengingatkan, "Kita memiliki kecenderungan memuja dogma sejak masih dikandung oleh ibu kita."

Melalui kesalahan konfirmasi yang dibahas dalam Bab 5, kita menggunakan contoh permainan, sesuatu yang dapat ditelusuri dengan teori probabilitas, tetapi belakangan teori ini diakui dapat diterapkan dalam kasus umum. Lebih lanjut, sebagaimana kita cenderung meremehkan peran keberuntungan dalam hidup secara umum, kita cenderung menaksir peran keberuntungan terlalu tinggi dalam permainan peluang.

"Bangunan ini berada di bagian dalam lipatan Platonik; sedangkan hidup berada di luarnya". Kalau boleh, saya ingin meneriakkan kalimat itu sekuat-kuatnya.

Berjudi Menggunakan Dadu yang Keliru

Saya sangat terkejut ketika tahu bahwa bangunan itu pun berada di luar lipatan Platonik.

Manajemen risiko kasino, selain mengatur kebijakan judi, dimaksudkan untuk mengurangi rugi akibat ulah para penipu. Orang tidak perlu menjalani pelatihan berat dalam teori probabilitas untuk paham bahwa kasino memiliki situasi yang cukup beragam di setiap meja untuk tidak harus khawatir soal kemenangan seorang penjudi yang kelewat beruntung (argumen diversifikasi yang menyebabkan kurva lonceng, seperti akan kita lihat dalam Bab 15). Yang harus mereka perbuat adalah mengendalikan "*the whales*", penjudi kelas berat yang datang ke kasino dari Manila atau Hong Kong; penjudi kelas berat ini bisa menghabiskan beberapa juta dolar sekali datang. Tanpa tipuan, performa kebanyakan penjudi akan setara dengan setetes air dalam ember, membentuk agregat yang mantap sekali.

Saya berjanji untuk tidak membahas perincian sistem pengamanan canggih yang diterapkan oleh kasino; yang boleh saya sampaikan adalah saya seperti berada dalam sebuah film James Bond—saya penasaran apakah kasino merupakan tiruan film itu atau justru sebaliknya. Namun, terlepas dari kecanggihan-kecanggihan semacam itu, risiko mereka tidak terkait sama sekali dengan yang dapat diantisipasi ketika tahu bahwa bisnis ini sebuah kasino. Itu karena dalam kenyataan empat kerugian terbesar yang dialami atau sulit dihindari oleh kasino sepenuhnya berada di luar model-model canggih mereka.

Pertama, mereka kehilangan sekitar 100 juta dolar ketika pemain yang tak tergantikan dalam pertunjukan utama mereka diterkam oleh seekor harimau (pertunjukan itu, *Siegfried and Roy*, telah menjadi sebuah atraksi besar Las Vegas). Harimau itu telah dibesarkan oleh sang pemain sendiri, bahkan tidur di kamar tidurnya; sampai saat itu, tak seorang pun menduga bahwa satwa perkasa tersebut akan mencelakai majikannya. Dalam analisis skenario, kasino bahkan telah mengantisipasi kemungkinan satwa itu melompat ke tempat pengunjung, tetapi tak seorang pun berpikir soal kecelakaan yang akhirnya terjadi.

Kedua, seorang kontraktor yang marah dan kecewa mengalami kecelakaan dalam pembangunan gedung tambahan sebuah hotel. Dendamnya begitu besar atas perlakuan yang diterimanya sampai ia mencoba meledakkan gedung kasino. Menurut rencananya, ia akan menaruh bahan peledak di sekitar pilar-pilar di *basement*. Upaya itu, tentu saja, belakangan gagal (sebab, kalau sebaliknya, dengan argumen dalam Bab 8, kami tidak akan berada di sana), tetapi saya merinding ketika berpikir tentang kemungkinan duduk di atas tumpukan bahan peledak.

Ketiga, kasino pasti mengisi sebuah form khusus dari Internal Revenue Service yang mencatat keuntungan seorang penjudi jika itu melebihi batas yang ditentukan. Karyawan yang seharusnya bertugas mengirimkan form-form tersebut ternyata menyembunyikan semua itu, untuk alasan yang sungguh sulit dijelaskan, dalam kotak-kotak di bawah mejanya. Ini berlangsung bertahun-tahun tanpa seorang pun tahu ada sesuatu yang tidak beres. Ketidakmauan karyawan itu mengirimkan dokumen-dokumen tersebut adalah sesuatu yang sangat mustahil diprakirakan. Pelanggaran pajak (dan kelalaian membayar pajak)

tergolong kejahatan serius, maka kasino itu terancam kehilangan izin operasi atau harus membayar denda atau skorsing yang nilainya mahal sekali. Jelas mereka akhirnya memilih membayar denda yang luar biasa besar (tidak disebutkan berapa), tetapi itu merupakan cara terbaik untuk keluar dari masalah.

Keempat, ada serangkaian kejadian berbahaya lain, misalnya penculikan putri seorang pemilik kasino, yang membuatnya, guna memenuhi tebusan uang tunai yang diminta penculik, terpaksa melanggar aturan dasar perjudian, yakni mengambil dana dari peti uang kasino.

Kesimpulan: Perhitungan di atas secarik kertas menunjukkan bahwa nilai dolar semua Black Swan tadi, terutama yang menimbulkan kerugian sangat besar seperti yang baru saya ceritakan, melibas risiko-risiko yang ada dalam model dengan sebuah faktor mendekati 1.000 banding 1. Kasino itu menghabiskan ratusan juta dolar untuk mempelajari teori perjudian dan merancang sistem pengamanan teknologi tinggi, sementara sebagian besar risiko mereka datang dari luar model mereka.

Semuanya dan semua orang lain di dunia masih belajar tentang ketidakpastian dan probabilitas dari contoh-contoh perjudian.

RINGKASAN BAGIAN SATU

Ketika Basa-Basi Naik ke Permukaan

Topik dalam Bagian Satu sesungguhnya hanya satu. Anda dapat berpikir tentang suatu subjek berlama-lama, sampai terobsesi karenanya. Anda mungkin mempunyai banyak gagasan, tetapi gagasan itu tampaknya tidak saling terkait secara eksplisit; logika yang saling menghubungkannya tetap tersembunyi dari Anda. Jauh di dalam lubuk hati, Anda tahu bahwa semua ini tidak lain adalah gagasan *yang sama*. Sementara itu, mereka yang oleh Nietzsche disebut *bildungsphilisters*,* atau filistin (orang-

* Yang dimaksudkan oleh Nietzsche dengan istilah ini adalah para pembaca surat kabar dan pencinta opera pemuja dogma yang terbiasa dengan budaya basa-basi dan berpikiran dangkal. Saya memperluas terapan istilah ini untuk kaum filistin yang bersembunyi di antara para cendekiawan, yang pada hakikatnya justru tidak tahu banyak karena kurangnya rasa ingin tahu dan terlalu berfokus pada gagasan-gagasan sendiri.

orang primitif) terpelajar, pekerja kasar dalam bisnis berpikir, memberitahu Anda bahwa Anda terbentang antara bidang satu dan bidang lain; Anda menjawab bahwa disiplin-disiplin ini tiruan dan sembarang, tanpa manfaat. Maka Anda memberitahu mereka bahwa Anda seorang sopir limusin, sehingga mereka meninggalkan Anda sendiri—Anda merasa lebih baik karena Anda tidak mengidentifikasi diri dengan mereka dan, karena itu, Anda tidak lagi perlu diamputasi untuk menyesuaikan diri dengan bermacam-macam disiplin ini. Akhirnya, dengan sedikit dorongan, Anda akan melihat bahwa semua itu sesungguhnya satu masalah yang sama.

Suatu malam saya menemukan diri berada di sebuah pesta koktail di München, di apartemen mantan pakar sejarah seni yang memiliki koleksi buku seni lebih banyak di perpustakaannya daripada yang saya kira. Saya berdiri sambil meneguk anggur Riesling yang sangat istimewa di sudut apartemen yang secara spontan diisi oleh orang-orang berbahasa Inggris, dengan harapan masuk ke dalam suatu kondisi yang memungkinkan saya mulai berbicara dalam bahasa Jerman yang pasti kaku. Salah seorang pemikir berwawasan mendalam yang saya kenal, *entrepreneur* komputer Yossi Vardi, meminta saya meringkaskan "gagasan saya" sambil berdiri pada satu kaki. Tidak begitu nyaman berdiri pada satu kaki sehabis meminum beberapa gelas Riesling yang beraroma sedap, maka saya gagal dalam improvisasi ini. Keesokan harinya, saya mengalami sesuatu yang aneh. Saya melompat dari tempat tidur dengan gagasan sebagai berikut: *basa-basi dan Platonik secara alami muncul ke permukaan*. Ini sebuah perpanjangan sederhana masalah pengetahuan. Seolah-olah salah satu sisi perpustakaan Eco, sisi yang tidak pernah kita lihat, memiliki sifat yang cenderung diabaikan. Ini pula yang terjadi dalam masalah bukti tak bicara. Itu sebabnya kita tidak melihat Black Swan: kita cemas tentang hal-hal yang terjadi, bukan hal-hal yang mungkin terjadi tetapi tidak terjadi. Itu sebabnya kita melakukan Platonifikasi, menyukai skema-skema yang telah diketahui dan pengetahuan-pengetahuan yang tertata dengan baik—sampai ke tingkat kebutaan terhadap realitas. Itu sebabnya mengapa kita jatuh ke dalam masalah induksi, mengapa kita melakukan *konfirmasi*. Itu sebabnya mereka yang "belajar" dan berprestasi bagus di sekolah cenderung menjadi pecundang, menjadi korban kesalahan spontan (*ludic fallacy*).

Dan itu sebabnya kita memiliki Black Swan tetapi tidak pernah belajar dari peristiwa-peristiwa kemunculannya, karena hal-hal yang tidak terjadi terlalu abstrak bagi kita. Untungnya, berkat Vardi, sekarang saya bergabung ke dalam kelompok orang yang memiliki gagasan sama.

Kita memuja hal-hal yang jelas, yang tegas, yang bisa disentuh atau dirasakan, yang nyata, yang kasatmata, yang konkret, yang diketahui, yang tampak, yang hidup, yang visual, yang sosial, yang tertanam, yang sarat emosi, yang menonjol, yang lumrah, yang bergerak, yang dramatis, yang menggairahkan, yang sarat basa-basi, yang resmi, yang diuraikan secara panjang-lebar dan ilmiah. Kita memuja ekonom-ekonom pengikut Gauss yang agung dan berwibawa, jago matematika, kemegahan, Académie Française, Harvard Business School, Hadiah Nobel, setelan berwarna gelap dengan kemeja putih dan dasi Ferragamo, diskursus yang seru, dan hal-hal yang sensasional. Lebih dari semua itu, kita menyukai hal-hal yang *dapat diceritakan*.

Sayangnya, setidaknya sebagai spesies manusia edisi saat ini, kita tidak diciptakan untuk memahami perkara-perkara abstrak—kita memerlukan konteks. Keacakan dan ketidakpastian adalah hal-hal yang abstrak. Kita mengagungkan hal-hal yang telah terjadi dan mengabaikan apa pun yang *mungkin bisa* terjadi. Dengan kata lain, kita secara alami berpikiran dangkal dan lebih menyukai apa yang tampak di permukaan—tetapi kita tidak menyadarinya. Ini bukan masalah psikologi; ini bersumber dari sifat utama informasi. Sisi gelap bulan lebih sulit dilihat; mencoba menerangi bagian itu perlu energi besar sekali. Maka upaya menerangi bagian yang tidak kelihatan pun mahal sekali, baik dari segi komputasi maupun kemampuan mental kita.

Jarak dengan Primata

Dalam sejarah, orang sudah mengungkapkan berbagai perbedaan antara bentuk-bentuk manusia yang sudah tinggi dan yang masih rendah. Bagi bangsa Yunani, ada bangsa Yunani dan bangsa barbar, yakni orang-orang yang tinggal di utara mereka, yang kalau berbicara, menurut pendengaran penduduk sekitar Athena kuno (Attica), lebih mirip suara hewan. Bagi orang Inggris, bentuk kehidupan yang lebih tinggi adalah kehi-

dupan *gentleman*—berbeda dengan definisinya yang sekarang, kehidupan *gentleman* yang dipraktikkan pada zaman dahulu adalah tidak usah bekerja dan menjalani tata krama, termasuk seperangkat aturan sopan santun, yang meliputi upaya-upaya menghindari kerja yang sampai mengurangi tingkat kenyamanan tertentu. Bagi orang New York, ada di antaranya yang hidup berdasarkan aturan-aturan ala Manhattan, dan ada yang hidup berdasarkan aturan-aturan ala Brooklyn, atau lebih buruk lagi berlagak sebagai orang paling penting. Bagi pengikut Nietzsche yang hidup di zaman silam, ada orang yang rasional (Apollonian) dan ada orang yang spontan dan emosional (Dionysian); bagi pengikut Nietzsche yang lebih tahu, ada Übermensch, yang oleh sebagian pembacanya dianggap cocok untuk mereka. Bagi penganut Stoikisme modern, individu kelas atas tunduk kepada sebuah sistem nilai bermartabat yang menentukan keanggunan dalam perilaku seseorang dan kemampuannya memisahkan hasil dari upaya. Semua perbedaan ini bertujuan memperlebar jarak antara kita dan kerabat-kerabat kita yang masih tergolong primata. (Saya terus berkeras bahwa, ketika tiba pada pengambilan keputusan, jarak antara kita dan sepupu-sepupu berbulu ini ternyata lebih pendek daripada yang kita kira.)

Saya mempunyai usul bahwa jika Anda ingin naik setingkat lebih tinggi dari bentuk kehidupan yang sekarang, sejauh mungkin dari hewan yang dipersaudarakan dengan Anda, mungkin Anda harus menjalani denarasi, yakni mematikan pesawat televisi, meminimalkan bacaan surat kabar, dan mengabaikan blog. Latih kemampuan bernalar Anda untuk mengendalikan keputusan-keputusan Anda; singkirkan Sistem 1 (sistem heuristik atau eksperensial) secara halus dari perkara-perkara yang penting. Latih diri Anda menemukan *perbedaan antara yang sensasional dan yang empiris*. Isolasi diri dari racun-racun dunia ini akan memberikan manfaat tambahan: akan meningkatkan kesejahteraan Anda. Selain itu, camkan dalam pikiran betapa dangkal kita soal probabilitas, sumber semua teori yang abstrak. Anda tidak harus berjuang terlalu keras untuk mendapatkan pemahaman lebih mendalam mengenai hal-hal di sekeliling Anda. Lebih dari semua itu, belajarlah menghindar dari "*tunneling*".

Sebuah jembatan telah tersedia untuk yang akan datang. Kebutaan Platonik yang saya gambarkan dengan cerita kasino mempunyai sebuah manifestasi yang lain: fokus, memusatkan perhatian. Kemampuan memusatkan perhatian itu sesuatu yang berharga sekali jika Anda seorang tukang reparasi jam, spesialis bedah otak, atau pemain catur. Namun, yang sebaiknya tidak Anda perbuat ketika sedang berurusan dengan ketidakpastian adalah "fokus" (Anda harus memberitahu ketidakpastian untuk fokus, bukan kita). "Fokus" inilah yang menjadikan Anda pecundang; ia mengubah perkara menjadi sebuah masalah prediksi, sebagaimana akan kita lihat dalam bagian selanjutnya. Prediksi, bukan narasi, merupakan uji sejati bagi pemahaman kita atas dunia.

Bagian Dua

KITA CUMA TIDAK DAPAT MEMBUAT PREDIKSI

Ketika saya meminta orang menyebutkan tiga teknologi terapan mutakhir yang memberikan dampak paling besar kepada dunia saat ini, mereka biasanya menyebutkan komputer, Internet, dan laser. Ketiganya tidak direncanakan, tidak diprakirakan, dan tidak mendapatkan pujian ketika ditemukan, dan tetap tidak mendapatkan pujian yang layak sampai setelah digunakan untuk pertama kalinya. Ketiganya konsekuensial. Ketiganya merupakan Black Swan. Tentu saja, sekarang kita mempunyai kesan seolah-olah masing-masing berjalan berdasarkan sebuah rencana induk. Anda dapat menciptakan langkah-langkah Anda sendiri dengan hasil-hasil serupa, entah Anda menggunakan peristiwa politik, perang, atau epidemi intelektual.

Anda akan berharap catatan prediksi kita mengerikan: dunia ternyata jauh, jauh lebih rumit daripada yang kita kira, yang bukan sebuah masalah, kecuali ketika kebanyakan dari kita tidak mengetahuinya. Kita cenderung melakukan "*tunneling*" sambil memandang ke masa mendatang, menjadikannya sesuatu yang biasa, yang bebas Black Swan, ketika sesungguhnya tidak ada yang biasa di masa mendatang. Ia tidak masuk ke dalam kategori Platonik!

Kita telah menyaksikan betapa terampil kita ketika bercerita tentang apa yang telah berlalu, ketika menemukan cerita yang meyakinkan kita bahwa kita memahami masa lalu. Bagi banyak orang, pengetahuan memiliki kekuasaan yang luar biasa dalam menghasilkan rasa percaya diri, alih-alih untuk bersikap terukur. Sebuah masalah lain: fokus pada

keteraturan (inkonsekuensial) ini, Platonifikasi yang menjadikan peramalan "berada di dalam kotak".

Bagi saya, memalukan sekali bahwa alih-alih membuat catatan empiris, kita terus membuat proyeksi ke masa mendatang, seolah-olah kita ahli dalam hal ini, menggunakan alat-alat dan metode-metode yang mengabaikan kejadian-kejadian langka. Prediksi atau ramalan telah dilembagakan secara kokoh dalam dunia kita. Kita diperbudak oleh mereka yang membantu kita menjelajahi ketidakpastian, entah ahli nujum atau orang sekolahan membosankan yang menggunakan semacam matematika untuk meramal.

Dari Yogi Berra hingga Henri Poincaré

Pelatih bisbol termasyhur Yogi Berra pernah berkata, "Sangat tidak mudah membuat ramalan, terlebih tentang masa mendatang." Walaupun ia tidak membuat karya tulis yang akan membuatnya disebut sebagai filsuf, terlepas dari kearifan dan kemampuan intelektualnya, Berra dapat mengaku tahu sedikit tentang keacakan. Ia seorang praktisi dalam ketidakpastian, dan, sebagai seorang pemain dan pelatih bisbol, ia terus-menerus berhadapan dengan hasil-hasil yang acak, selain harus menghadapi hasil-hasil yang sampai merasuk ke dalam tulangnya.

Pada hakikatnya, Yogi Berra bukan pemikir satu-satunya yang berpikir tentang seberapa banyak masa mendatang terletak di luar kemampuan kita. Banyak yang kurang populer, kurang ekspresif, tetapi tidak kurang kompeten dibanding Yogi Berra, telah menyelidiki keterbatasan-keterbatasan bawaan kita dalam hal ini, dari filsuf Jacques Hadamard dan Henri Poincaré (biasa disebut matematikawan), filsuf Friedrich von Hayek (yang sayangnya biasa dikenal sebagai ekonom), sampai filsuf Karl Popper (yang ini dikenal sebagai filsuf). Kita dapat dengan aman menyebut ini dalil Berra-Hadamard-Poincaré-Hayek-Popper, yang meletakkan batas-batas struktural yang sudah jadi bawaan ke dalam urusan ramal-meramal.

"Masa mendatang tidak akan seperti biasanya," kata Berra kemudian.*

---

* Perhatikan bahwa perkataan yang katanya berasal dari Yogi Berra ini mungkin hanya dugaan–kalimat pertama mungkin berasal dari fisikawan Niels Bohr, sementara kalimat yang kedua diungkapkan oleh banyak orang lain. Bagaimanapun, kata-kata ini tetap dianggap sebagai dasar Berraisme.

Ia kelihatannya benar: hasil dari kemampuan kita membuat model (dan prediksi) tentang dunia mungkin menjadi kerdil karena peningkatan kompleksitasnya—menyiratkan semakin besarnya peran hal-hal yang tak terprediksikan. Semakin besar peran Black Swan, semakin sulit bagi kita untuk membuat prediksi. Maaf.

Sebelum sampai ke batas-batas prediksi, kita akan membahas rekam jejak kita dalam peramalan serta hubungan antara raihan pengetahuan dan penggunaan raihan itu dengan keyakinan.

Bab Sepuluh

SKANDAL PREDIKSI

Selamat datang di Sydney—Berapa banyak kekasih yang ia miliki?—Bagaimana cara menjadi seorang ekonom, mengenakan setelan keren, dan mempunyai banyak teman—Tidak benar, hanya "hampir" benar—Sungai yang dangkal bisa memiliki tempat yang dalam

Pada suatu malam di bulan Maret, beberapa laki-laki dan perempuan berdiri di pelataran mirip dermaga memandang ke teluk di luar Sydney Opera House. Saat itu musim panas di Sydney hampir berakhir, tetapi laki-laki umumnya mengenakan jas meskipun udara masih hangat. Kaum perempuan ternyata lebih tahan terhadap hawa sejuk daripada kaum laki-laki, tetapi mereka tetap kelihatan sulit bergerak dengan sepatu bertumit tinggi.

Mereka semua datang demi sebuah kecanggihan. Tidak lama lagi, selama beberapa jam mendatang, mereka akan mendengarkan sekumpulan laki-laki dan perempuan bertubuh subur tak hentinya bernyanyi dalam bahasa Rusia. Banyak penggemar berat opera tampak seolah-olah bekerja untuk kantor cabang konsultan J.P. Morgan, atau lembaga keuangan lain dengan karyawan yang bisa menikmati kekayaan berlimpah dibanding sebagian besar penduduk lain, dengan tekanan-tekanan khas yang harus mereka hadapi demi kecanggihan (anggur dan opera). Namun, saya tidak berada di sana untuk mengintip orang-orang canggih baru ini. Saya harus datang untuk melihat Sydney Opera House, sebuah

gedung yang senantiasa menghiasi brosur wisata Australia. Sesungguhnya, gedung itu luar biasa, walaupun tampaknya para arsitek membangunnya untuk membuat arsitek lain terkesan.

Berjalan-jalan santai pada malam hari di bagian Kota Sydney yang sangat menyenangkan, yang disebut the Rocks, seperti sebuah peziarahan. Ketika bangsa Australia berada di bawah ilusi bahwa mereka telah membangun sebuah monumen agar cakrawala mereka berbeda, ternyata yang mereka kerjakan adalah membangun sebuah monumen atas kegagalan kita dalam membuat prediksi, membuat rencana, dan dalam menguasai pengetahuan kita tentang masa depan—monumen sikap meremehkan kita yang sistematik tentang masa mendatang.

Bangsa Australia sesungguhnya telah membangun sebuah simbol arogansi epistemik spesies manusia. Ceritanya sebagai berikut. Sydney Opera House direncanakan dibuka pada awal tahun 1963 dengan biaya 7 juta dolar Australia. Memang akhirnya gedung itu membuka pintunya untuk pertama kali lebih dari sepuluh tahun kemudian, dan, walaupun versi yang tampil tidak seambisius yang dahulu pernah dibayangkan, biaya yang telah dikeluarkan mencapai sekitar 104 juta dolar Australia. Walaupun ada kasus yang jauh lebih buruk dalam hal kegagalan perencanaan (misalnya Uni Soviet) atau kegagalan peramalan (terkait dengan semua peristiwa sejarah yang penting), Sydney Opera House menghadirkan ilustrasi yang estetik (setidaknya dalam prinsip) tentang kesulitan-kesulitan tersebut. Cerita tentang gedung opera itu paling lunak dibanding semua distorsi yang akan kita bahas dalam bagian ini (hanya uang, dan ini tidak sampai menyebabkan tertumpahnya darah yang tidak bersalah). Walaupun demikian, ia tetap emblematik.

Bab ini hanya mempunyai dua topik. Pertama, kita terbukti arogan dalam hal yang menurut kita telah kita ketahui. Kita tentu saja tahu banyak, tetapi kita mempunyai kecenderungan bawaan untuk berpikir bahwa kita tahu sedikit lebih banyak daripada yang sesungguhnya kita ketahui, dan *yang hanya sedikit* itu sudah cukup untuk mengantar kita ke masalah serius. Kita akan melihat bagaimana Anda dapat memastikan, bahkan mengukur, arogansi semacam itu di dalam rumah Anda sendiri.

Kedua, kita akan melihat implikasi arogansi ini dalam semua kegiatan yang menyangkut prediksi.

Apa yang menyebabkan kita meramal sampai begitu banyak? Lebih buruk, bahkan lebih menarik lagi: mengapa kita tidak berbicara tentang catatan prestasi kita dalam peramalan? Mengapa kita tidak melihat bagaimana kita (hampir) selalu kehilangan peristiwa besar? Saya menyebut ini skandal dalam dunia prediksi.

KERAGUAN PERIHAL JUMLAH KEKASIH CATHERINE

Sekarang, mari kita telaah apa yang saya sebut *arogansi epistemik*, yang secara harfiah berarti kebanggaan atau rasa percaya diri berlebihan terkait dengan batas-batas pengetahuan kita. *Epistémé* adalah kata Yunani yang merujuk ke pengetahuan; memakai kata Yunani untuk sebuah konsep abstrak memang menjadikannya terkesan penting. Sungguh, pengetahuan kita memang tumbuh, tetapi karena peningkatan rasa percaya diri yang lebih besar, ia justru menjadi ancaman, yang membuat peningkatan pengetahuan kita secara bersamaan meningkatkan kerancuan, kebodohan, dan kebanggaan diri berlebihan.

Misalkan ada sebuah ruangan penuh orang. Secara acak, pilihlah sebuah angka. Angka itu bisa terkait dengan apa pun: proporsi pialang saham psikopatik di Ukraina barat, penjualan buku ini selama bulan-bulan tertentu, IQ rata-rata editor buku bisnis (atau penulis bisnis), jumlah kekasih gelap Ratu Catherine II dari Rusia, dan sebagainya. Minta kepada tiap orang di ruangan itu untuk secara independen menaksir rentang nilai yang mungkin untuk angka tersebut sedemikian sehingga mereka percaya bahwa mereka mempunyai peluang 98 persen untuk benar dan peluang kurang dari 2 persen untuk salah. Dengan kata lain, apa pun tebakannya, mereka mempunyai peluang 2 persen untuk keluar dari rentang yang diharapkan. Sebagai contoh:

"Saya 98 persen percaya bahwa populasi Rajastan adalah antara 15 juta dan 23 juta".

"Saya 98 persen percaya bahwa Catherine II dari Rusia mempunyai 34 hingga 63 kekasih gelap".

Anda dapat membuat kesimpulan tentang sifat dasar manusia dengan menghitung berapa banyak orang dalam sampel Anda yang menebak secara keliru; tebakan itu diharapkan tidak meleset lebih banyak dari dua

di antara seratus peserta. Perhatikan bahwa subjek-subjek (atau korban-korban) Anda bebas menentukan rentang mereka selebar yang mereka inginkan: Anda tidak sedang mencoba mengukur pengetahuan mereka, tetapi mengukur *evaluasi mereka atas pengetahuan mereka sendiri.*

Sekarang hasilnya. Sebagaimana banyak hal dalam hidup, yang kita temukan tidak direncanakan, serba kebetulan, mengejutkan, dan kita memerlukan beberapa waktu untuk mencernanya. Berdasarkan legenda, Albert dan Raiffa, peneliti yang menemukannya, sesungguhnya bermaksud mengamati sesuatu yang berbeda sama sekali, dan lebih membosankan: bagaimana manusia memahami probabilitas dalam pembuatan keputusan mereka ketika itu melibatkan unsur ketidakpastian (yang oleh kaum terpelajar disebut *kalibrasi*). Para peneliti biasanya malah menjadi bingung. Tingkat kesalahan 2 persen ternyata mendekati 45 persen dalam populasi yang diuji! Perlu dikedepankan bahwa sampel pertama terdiri atas mahasiswa Harvard Business School, kelompok manusia yang sayangnya tidak secara khusus dikenal karena kecenderungan rendah hati dan introspektif mereka. Penyandang gelar M.B.A. biasanya buruk dalam hal ini, yang barangkali menerangkan mengapa bisnis mereka sukses. Dokumen-dokumen studi berikutnya lebih bersahaja, atau memiliki tingkat arogansi lebih kecil, dalam populasi lain. Petugas kebersihan dan sopir taksi biasanya agak bersahaja. Sayangnya, politisi dan eksekutif korporasi biasanya… ah, kita bicarakan nanti saja.

Apakah kita 22 kali lebih nyaman dengan yang kita ketahui? Kelihatannya begitu.

Eksperimen ini telah diulang puluhan kali, dengan beragam populasi, profesi, dan budaya, sama seperti setiap psikolog empiris dan pakar teori keputusan telah mencobanya di kelas untuk menunjukkan kepada para mahasiswanya masalah besar umat manusia: kita cuma tidak cukup bijak untuk dipercaya sebagai pengelola pengetahuan. Kesalahan 2 persen yang diharapkan ternyata biasanya menjadi antara 15 dan 30 persen, tergantung populasi dan subjek.

Saya telah menguji diri sendiri dan, secara cukup meyakinkan, saya gagal, bahkan ketika dengan sadar berusaha rendah hati dengan secara cermat menetapkan rentang yang lebar—kendati kecenderungan meremehkan seperti itu secara kebetulan, sebagaimana akan kita lihat, men-

jadi inti kegiatan profesional saya. Bias ini tampaknya ada dalam semua kultur, bahkan pada yang sangat mengagungkan kesahajaan—barangkali tidak ada perbedaan yang konsekuensial antara kawasan bisnis Kuala Lumpur dan kota kuno Amioun, (sekarang) Lebanon. Kemarin petang, saya menjadi pembicara dalam sebuah lokakarya di London, dan mempunyai banyak waktu luang untuk memikirkan apa yang akan saya bahas karena sang sopir taksi memiliki kemampuan di atas rata-rata untuk "mencari kemacetan". Saya memutuskan melakukan eksperimen relatif cepat dalam ceramah saya.

Saya meminta para peserta memilih sebuah rentang untuk jumlah buku dalam perpustakaan Umberto Eco, yang, seperti kita ketahui dari pendahuluan di Bagian Satu, berisi 30 ribu volume. Di antara 60 peserta, tidak seorang pun membuat rentang cukup lebar untuk memasukkan jumlah yang sesungguhnya (kesalahan 2 persen ternyata menjadi 100 persen). Kasus ini mungkin sebuah aberasi, tetapi distorsi diperburuk dengan besar yang di luar kebiasaan. Yang menarik, kesalahan cenderung menggerombol, baik di sisi sangat tinggi maupun di sisi sangat rendah: sebagian menetapkan rentang pada 2.000 hingga 4.000, sementara yang lain pada 300 ribu hingga 600 ribu.

Betul, seseorang yang diingatkan tentang sifat dasar uji ini bisa bermain aman dengan menetapkan rentang antara nol dan tak terhingga; tetapi, ini bukan "kalibrasi" lagi—orang itu tidak akan menyampaikan informasi sedikit pun dan tidak dapat menghasilkan keputusan berdasarkan informasi dengan cara seperti itu. Dalam hal ini akan lebih terhormat jika mengatakan, "Saya tidak ingin menjalani permainan ini; saya tidak mempunyai petunjuk."

Bukan sesuatu yang luar biasa kalau kita menemukan contoh dari sisi ekstrem yang lain, orang yang menebak berlebihan di arah berlawanan dan benar-benar menaksir tingkat kesalahan mereka secara berlebihan: Anda mungkin mempunyai seorang sepupu yang berhati-hati sekali dengan apa yang ia ucapkan, atau Anda barangkali ingat dosen biologi yang memberikan kuliah tentang kerendahan hati yang patologis; kecenderungan yang saya bahas di sini berlaku untuk populasi rata-rata, bukan hanya untuk satu individu. Cukup banyak variasi di sekitar rata-rata yang terkadang bisa memberikan contoh berlawanan. Orang seperti

itu langka sekali—dan yang menyedihkan, karena mereka tidak mudah meraih popularitas, mereka tidak tampak memainkan peran terlalu berpengaruh dalam masyarakat.

Arogansi epistemik mempunyai efek ganda: kita menaksir berlebihan apa yang kita ketahui, dan meremehkan ketidakpastian, dengan memadatkan rentang status tidak pasti yang mungkin (yakni dengan mengurangi ruang untuk yang tidak diketahui).

Penerapan distorsi ini bisa diperluas sampai lebih dari hanya sekadar pencarian pengetahuan: cukup menyimak kehidupan orang di sekitar Anda. Secara harfiah, setiap keputusan yang terkait dengan masa mendatang mungkin sekali terpengaruh olehnya. Spesies manusia dipengaruhi oleh kebiasaan meremehkan yang kronis tentang kemungkinan masa mendatang menyimpang dari arah yang pernah ditetapkan atau diharapkan (melengkapi bias-bias lain yang terkadang menyebabkan situasi makin parah). Sebagai contoh yang jelas, pikirkan tentang banyaknya orang bercerai. Hampir semua yang bercerai akrab dengan statistik bahwa antara sepertiga dan separuh perkawinan gagal, sesuatu yang tidak diramalkan oleh pihak-pihak terkait ketika mereka mulai saling mengikat diri. Tentu saja, "bukan kami" karena "selama ini kami begitu baik" (seolah-olah orang lain yang juga menikah telah memiliki hubungan yang buruk).

Saya mengingatkan pembaca bahwa saya bukan menguji seberapa banyak orang tahu, melainkan menaksir *perbedaan antara yang sesungguhnya diketahui dan seberapa banyak yang menurut mereka diketahui oleh mereka*. Saya teringat akan sebuah tolok ukur yang pernah dirumuskan oleh ibu saya, secara bergurau, ketika saya memutuskan menjadi seorang pengusaha. Dengan meragukan kepercayaan diri yang (menurut saya) saya miliki, walaupun tidak harus tidak yakin dengan kemampuan saya, ia menemukan sebuah cara bagi saya untuk meraih sukses. Bagaimana? Seseorang yang mampu membayangkan bagaimana membeli saya sesuai dengan harga yang sesungguhnya saya miliki kemudian menjual saya dengan harga yang menurut mereka saya punyai akan bisa mengisi kantong dengan selisih yang besar sekali. Walaupun saya terus berusaha meyakinkannya tentang kesahajaan asli saya serta rasa takut saya yang tersembunyi di balik penampilan luar yang percaya diri; walaupun saya terus

berkata kepadanya bahwa saya seorang introspektor—ia tetap skeptis. *Introspector shminstrospector*, ia masih bercanda pada waktu saya menulis naskah ini bahwa saya telah mendahului diri saya sendiri.

KEBUTAAN BLACK SWAN YANG TERPULIHKAN

Uji sederhana di atas mengungkapkan keberadaan kecenderungan yang sangat kuat pada manusia untuk meremehkan hal-hal yang di luar kebiasaan—atau Black Swan. Kalau kita dibiarkan sendiri, kita cenderung berpikir bahwa apa yang terjadi pada setiap dasawarsa sesungguhnya hanya terjadi sekali dalam seabad dan, selanjutnya, bahwa kita tahu apa yang sedang terjadi.

Masalah salah perhitungan ini sedikit lebih samar. Sesungguhnya, hal-hal yang di luar kebiasaan tidak begitu peka terhadap peremehan karena rentan terhadap kesalahan prakiraan, yang dapat menuju ke dua arah. Sebagaimana kita lihat dalam Bab 6, ada kondisi-kondisi yang membuat orang menilai berlebihan hal-hal yang luar biasa atau peristiwa-peristiwa luar biasa yang tertentu (misalnya ketika citra-citra sensasional muncul di kepala mereka)—yang, seperti telah kita lihat, merupakan cara yang ditempuh oleh perusahaan-perusahaan asuransi untuk sukses. Maka, pokok umum yang hendak saya sampaikan adalah peristiwa-peristiwa ini sangat rentan terhadap *salah perhitungan*, dengan peremehan parah yang umum bercampur dengan taksiran berlebihan yang parah sesekali.

Kesalahan-kesalahan ini memburuk ketika kita makin jauh dari kejadian terkait. Sejauh ini, kita hanya memperhitungkan tingkat kesalahan dua persen dalam permainan yang telah kita simak, tetapi jika Anda melihat ke, misalnya, situasi-situasi ketika peluangnya satu dalam seratus, satu dalam seribu, atau satu dalam sejuta, kesalahan-kesalahan itu menjadi seperti monster. Makin panjang peluang-peluang itu, makin besar arogansi epistemik kita.

Perhatikan di sini salah satu kekhususan dalam penilaian intuitif kita: bahkan jika kita tinggal di Mediokristan, ketika peristiwa-peristiwa besar itu langka, kita akan masih meremehkan hal-hal yang ekstrem—kita akan berpikir bahwa peristiwa-peristiwa itu bahkan lebih langka. Kita meremehkan tingkat kesalahan kita dengan variabel-variabel Gauss. In-

tuisi-intuisi kita adalah penghuni sub-Mediokristan. Namun, kita tidak tinggal di Mediokristan. Angka-angka yang mungkin akan kita taksir dalam hidup sehari-hari terutama berasal dari Ekstremistan, yang dijalankan dengan konsentrasi dan berisiko mengalami Black Swan.

Menebak dan Meramal

Tidak ada perbedaan yang efektif antara tebakan saya untuk variabel yang tidak acak, kecuali ketika informasi saya tidak lengkap atau tidak efisien, misalnya soal jumlah kekasih gelap yang pernah singgah di ranjang Catherine II dari Rusia, dan prakiraan acak, seperti tingkat pengangguran besok atau bursa saham tahun depan. Dalam pengertian ini, menebak (yang tidak saya ketahui, tetapi mungkin diketahui oleh orang lain) dan membuat prediksi (tentang sesuatu yang belum pernah terjadi) adalah hal yang sama.

Guna memahami lebih lanjut hubungan antara menebak dan meramal, andaikan bahwa alih-alih mencoba menghitung jumlah kekasih Catherine dari Rusia, Anda meramalkan sesuatu yang kurang menarik tetapi, untuk sebagian orang, lebih penting, misalnya tentang pertumbuhan populasi abad mendatang, keuntungan pasar saham, defisit jaminan sosial, harga minyak, hasil penjualan estat, atau kondisi lingkungan Brasil dua dasawarsa yang akan datang. Atau, jika Anda menerbitkan buku Yevgenia Krasnova, Anda barangkali perlu membuat sebuah taksiran tentang penjualan yang mungkin di masa mendatang. Kita sekarang masuk ke dalam wilayah yang berbahaya: coba pertimbangkan bahwa kebanyakan profesional yang membuat prakiraan-prakiraan juga dipengaruhi oleh hambatan-hambatan mental yang dibahas di atas. Selanjutnya, orang-orang yang membuat prakiraan secara profesional sering *lebih* dipengaruhi oleh hambatan-hambatan seperti itu ketimbang yang tidak profesional.

INFORMASI ADALAH PENGETAHUAN YANG BURUK

Anda mungkin penasaran soal bagaimana proses belajar, pendidikan, dan pengalaman memengaruhi arogansi epistemik—berapa nilai yang didapatkan oleh orang terpelajar dalam uji seperti di atas dibanding sebagian

besar orang lain (menggunakan Mikhail sang sopir taksi sebagai acuan). Anda akan terkejut dengan jawaban yang diperoleh: itu bergantung pada profesi. Mula-mula saya akan memperhatikan keunggulan orang-orang "terinformasi" dibanding kebanyakan orang lain dalam bisnis prediksi yang rendah hati.

Saya ingat pernah berkunjung ke seorang teman di sebuah bank investasi New York dan melihat seorang tokoh istimewa yang sangat bersemangat dengan gaya seperti "*master of the universe*" pergi ke mana-mana mengenakan *headphone* nirkabel di telinganya dan sebuah mikrofon di depan mulutnya sehingga saya tidak bisa membaca bibirnya selama percakapan saya yang hanya 20 detik dengannya. Saya bertanya kepada teman saya tentang tujuan alat-alat itu. "Ia berusaha terus tersambung dengan London," katanya. Ketika Anda menjadi seorang karyawan, yang berarti bergantung pada keputusan orang lain, tampak sibuk dapat membantu mengaku bertanggung jawab atas hasil-hasil di sebuah lingkungan yang acak. Tampil sibuk mempertegas persepsi sebab-akibat, hubungan antara hasil dan peran seseorang di dalamnya. Ini tentu saja bahkan lebih berlaku untuk CEO perusahaan besar yang perlu mengumumkan hubungan "kehadiran" dan "kepemimpinan" mereka dengan hasil-hasil perusahaan. Saya belum pernah mendengar ada studi yang mempelajari manfaat waktu mereka yang diinvestasikan dalam bincang-bincang dengan penyerapan informasi yang tidak memerlukan banyak waktu—juga tidak tentang betapa banyak penulis memiliki keberanian untuk mempertanyakan berapa besar peran CEO dalam kesuksesan sebuah korporasi.

Marilah kita membahas satu efek utama informasi: penghambatan terhadap pengetahuan.

Aristotle Onassis, barangkali *mediatized tycoon* pertama, pada prinsipnya terkenal karena kaya—dan karena memamerkannya. Dari seorang pengungsi Yunani dari kawasan selatan Turki, ia pergi ke Argentina, mencetak banyak uang dari mengimpor tembakau Turki, kemudian menjadi raja kapal. Ia dikritik habis-habisan ketika menikah dengan Jacqueline Kennedy, janda Presiden Amerika John F. Kennedy, setelah mengusir penyanyi opera Maria Callas sampai patah hati dan membuatnya menyendiri di sebuah apartemen Paris sampai mati.

Jika Anda mempelajari kehidupan Onassis, seperti pernah saya lakukan pada awal kedewasaan saya, Anda akan menyaksikan sebuah keteraturan yang menarik: "kerja", dalam arti konvensional, tidak berlaku untuknya. Ia bahkan tidak mempunyai meja kerja, apalagi kantor. Ia bukan hanya seorang ahli berunding, yang tidak memerlukan kantor, tetapi juga seorang raja kapal, yang mengharuskannya melakukan pemantauan dari hari ke hari. Kendati demikian, alat bantunya yang utama adalah sebuah buku catatan, yang berisi semua informasi yang ia perlukan. Onassis menghabiskan hidupnya untuk mencoba bersosialisasi dengan orang-orang kaya dan terkenal, dan mengejar (serta mengoleksi) perempuan. Ia biasanya baru bangun pada tengah hari. Apabila ia memerlukan bantuan hukum, ia akan memanggil para pengacaranya ke sebuah klub malam di Paris pada pukul dua dini hari. Konon, ia memiliki daya pikat yang luar biasa, yang memudahkannya memanfaatkan banyak orang.

Sekarang, mari kita berbicara selewat anekdot. Mungkin saja di sini ada efek "disesatkan oleh keacakan" dari membuat sebuah hubungan sebab-akibat antara sukses Onassis dan modus operandinya. Saya mungkin tidak pernah tahu apakah Onassis terampil atau beruntung, walaupun saya yakin bahwa daya pikatnya membuka pintu baginya. Namun, saya dapat menjadikan modusnya sebagai subjek untuk sebuah pemeriksaan serius dengan memperhatikan riset empiris tentang hubungan antara informasi dan pemahamannya. Maka pernyataan ini, *pengetahuan tambahan tentang perincian bisnis sehari-hari bisa tidak berguna, bahkan sesungguhnya beracun*, dapat diuji secara tidak langsung tetapi tidak terlalu efektif.

Tunjukkan kepada dua kelompok orang sebuah gambar hidran pemadam yang kabur, cukup kabur sehingga sulit bagi mereka untuk mengenali benda apa itu. Bagi kelompok pertama, resolusi gambar dinaikkan sedikit demi sedikit, dalam sepuluh tahap. Bagi kelompok kedua, peningkatan resolusi dilakukan lebih cepat, dalam lima tahap. Berhentilah pada satu titik tempat kedua kelompok mendapatkan citra yang identik, kemudian minta masing-masing mengidentifikasi apa yang mereka lihat. Anggota-anggota kelompok yang melihat tahap lebih sedikit mungkin mengenali hidran jauh lebih cepat. Apa pesan moral

di sini? Semakin banyak informasi yang Anda berikan kepada seseorang, semakin banyak hipotesis yang akan mereka rumuskan dalam prosesnya, dan semakin buruk hasil akhir yang akan diperoleh. Derau (*noise*) dan kesalahan yang terkait dengan informasi yang terlihat akan lebih banyak.

Masalahnya adalah gagasan-gagasan kita mudah melekat: begitu kita membuat sebuah teori, kecil kemungkinan kita berubah pikiran—maka mereka yang menunda pengembangan teorinya berpeluang memberikan hasil lebih baik. Ketika Anda mengembangkan pandangan-pandangan Anda berdasarkan bukti yang lemah, Anda akan kesulitan menafsirkan informasi selanjutnya yang bertentangan dengan pandangan-pandangan ini, bahkan jika informasi baru itu jelas lebih akurat. Ada dua mekanisme yang bermain di sini: bias konfirmasi yang kita lihat dalam Bab 5, dan keengganan mengubah kepercayaan (*belief perseverance*) atau kecenderungan untuk tidak mengubah pandangan yang sudah Anda miliki. Ingat bahwa kita memperlakukan gagasan seperti hak milik, maka akan sulit bagi kita untuk berpisah dengannya.

Eksperimen hidran pemadam kebakaran pertama kali dilakukan pada tahun 1960-an, dan sejak itu telah diulang beberapa kali. Saya juga telah mempelajari efek ini menggunakan matematika informasi: semakin terperinci pengetahuan yang didapatkan oleh seseorang dari realitas empiris, semakin banyak derau (yakni anekdot) dan kesalahan yang akan terlihat untuk informasi yang aktual. Ingat bahwa kita diombang-ambingkan oleh yang sensasional. Mendengar berita di radio setiap jam jauh lebih buruk bagi Anda daripada membaca sebuah majalah mingguan, karena selang waktu yang lebih panjang memungkinkan informasi terfilter sedikit.

Pada tahun 1965, kepada sejumlah psikolog klinik, Stuart Oskamp memberikan serangkaian berkas, masing-masing berisi informasi tentang pasien yang terus bertambah dari berkas satu ke berkas lain; kemampuan diagnostik psikolog tidak tumbuh sejalan dengan pertambahan jumlah informasi. Mereka hanya membuat orang lebih percaya diri terhadap diagnosis mereka yang pertama. Betul, orang mungkin tidak mengharapkan terlalu banyak dari keragaman psikolog tahun 1965, tetapi temuan-temuan ini tampaknya berlaku untuk semua disiplin.

Akhirnya, dalam sebuah eksperimen pemberian informasi yang lain, psikolog Paul Slovic meminta sejumlah pialang judi (*bookmaker*) memilih

di antara 88 variabel dalam pacuan-pacuan kuda yang sudah lewat, yakni variabel-variabel yang bisa berguna dalam memperhitungkan peluang. Variabel-variabel ini mencakup semua bentuk informasi statistik tentang performa masa lalu. Para pialang judi ini diberi sepuluh variabel yang paling berguna, kemudian diminta membuat prediksi untuk pacuan yang akan datang. Selanjutnya mereka diberi sepuluh variabel lagi dan diminta membuat prediksi lagi. Penambahan jenis informasi ternyata tidak mengantar ke peningkatan ketelitian; sementara kepercayaan mereka terhadap yang mereka pilih justru meningkat dengan tajam. Informasi terbukti menjadi racun. Dalam hidup ini, saya telah berusaha keras menentang kepercayaan umum yang tidak istimewa bahwa "lebih itu lebih baik"—lebih itu kadang-kadang memang lebih baik, tetapi tidak selalu. Peracunan oleh pengetahuan ini akan tampil dalam investigasi kita terhadap orang-orang yang disebut pakar.

MASALAH PAKAR, ATAU TRAGEDI TONG KOSONG

Sejauh ini kita belum mempertanyakan otoritas profesional yang dilibatkan, kecuali kemampuan mereka mengukur batas-batas pengetahuan mereka sendiri. Arogansi epistemik tidak mengingkari keterampilan. Seorang tukang pipa hampir selalu lebih tahu tentang bongkar-pasang pipa ketimbang wartawan koran gosip atau pialang saham yang paling sok menguasai matematika. Seorang ahli bedah hernia akan jarang kurang tahu soal hernia daripada seorang penari perut. Namun, sebaliknya, probabilitas mereka akan nol—dan, ini sesuatu yang mengganggu, Anda mungkin tahu jauh lebih banyak tentang itu dibanding para pakar. Tidak peduli apa pun kata orang kepada Anda, ada baiknya mempertanyakan *tingkat kesalahan* prosedur seorang pakar. Jangan mempertanyakan prosedurnya, tetapi keyakinannya saja. (Sebagaimana seseorang yang dikecewakan oleh institusi kesehatan, saya belajar bersikap waspada, maka saya menganjurkan kepada setiap orang: jika Anda memeriksakan diri ke dokter karena suatu gejala, jangan mendengarkan prakiraannya bahwa itu *bukan* kanker.)

Saya akan memisahkan kedua kasus tadi sebagai berikut. Kasus ringan: *arogansi dengan (sedikit) kompetensi*, dan kasus parah: *arogansi*

tanpa kompetensi (tong kosong atau *the empty suit*). Ada beberapa profesi yang memungkinkan Anda tahu lebih banyak daripada para pakar, yang, sayangnya, adalah orang yang Anda bayar untuk memberikan pandangannya—alih-alih membayar Anda untuk mendengarkan mereka. Yang mana?

Yang Menggugah dan Yang Tidak Menggugah

Banyak sekali karya tulis tentang apa yang disebut masalah pakar, terkait dengan uji empiris atas pakar-pakar untuk memastikan catatan prestasi mereka. Namun, ini pada awalnya membingungkan. Di satu pihak, kepada kita ditunjukkan oleh sekelompok peneliti pembenci pakar seperti Paul Meehl dan Robyn Dawes bahwa "pakar" adalah sesuatu yang paling dekat dengan tipu muslihat, kinerjanya tidak lebih baik daripada sebuah komputer sederhana, dan intuisinya menjadi penghalang serta membutakannya. (Sebagai contoh, dari hasil perhitungan komputer sederhana, nisbah harta lancar terhadap beban utang lebih baik daripada nisbah hasil perhitungan sebagian besar analis kredit.) Di pihak lain, tidak sedikit karya tulis yang menunjukkan bahwa banyak orang mampu mengalahkan komputer berkat intuisi mereka. Mana yang betul?

Pasti ada beberapa disiplin yang memiliki pakar-pakar sejati. Mari kita mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut. Jika Anda harus menjalani operasi otak, siapa yang Anda pilih untuk melaksanakannya: seorang wartawan sains atau seorang dokter spesialis bedah otak? Di pihak lain, ramalan ekonomi mana yang hendak Anda dengar: dari seorang Ph.D. dalam bidang keuangan dari sebuah lembaga "ternama" seperti Wharton School, atau dari seorang pengasuh rubrik bisnis di sebuah surat kabar? Walaupun jawaban terhadap pertanyaan pertama jelas secara empiris, jawaban untuk pertanyaan kedua sama sekali tidak demikian. Kita sudah dapat melihat perbedaan antara "*know-how*" dan "*know-what*". Orang Yunani membuat perbedaan antara *techné* dan *epistémé*. Aliran pengobatan empiris Menodotus dari Nicomedia dan Heraclites dari Tarentum ingin para praktisinya berada sedekat mungkin dengan *techné* (yakni "keterampilan") dan menjauh dari *epistémé* (yakni "pengetahuan" atau "sains").

Psikolog James Shanteau pernah dengan serius mencari tahu disiplin mana yang mempunyai pakar dan mana yang tidak. Simak masalah konfirmasi di sini: jika Anda ingin membuktikan bahwa pakar itu tidak ada, berarti Anda akan mampu menemukan *sebuah* profesi dengan pakar yang tidak ada gunanya. Dan Anda dapat membuktikan kebalikannya dengan cara yang sama. Namun, ada sebuah keteraturan di sini: ada profesi dengan pakar yang berperan, tetapi ada profesi tanpa bukti bahwa di situ ada keterampilan. Mana yang mana?

Pakar yang cenderung menjadi pakar: penilik peternakan, astronom, pilot penguji, ahli tanah, master catur, fisikawan, matematikawan (ketika mereka berurusan dengan masalah matematika, bukan empiris), akuntan, pemeriksa gabah, penafsir foto, dan analis asuransi (yang berurusan dengan statistik kurva lonceng).

Pakar yang cenderung menjadi... bukan pakar: pialang saham, psikolog klinis, psikiater, petugas penerimaan mahasiswa, hakim pengadilan, konselor, penerima pegawai, dan analis telik sandi (catatan CIA, terlepas dari biayanya yang mahal, ternyata menyedihkan). Saya akan menambahkan hasil-hasil ini dari penyelidikan saya sendiri dari literatur: ekonom, peramal keuangan, dosen keuangan, ilmuwan ilmu politik, "pakar risiko", staf Bank for International Settlements, anggota kehormatan International Association of Financial Engineers, dan penasihat keuangan pribadi.

Untuk sederhananya, *sesuatu yang menggugah*, dan karena itu memerlukan pengetahuan, biasanya tidak memerlukan pakar, sementara hal-hal yang tidak menggugah tampaknya memiliki pakar. Dengan kata lain, profesi yang berurusan dengan masa depan dan mendasarkan studi pada masa lalu yang tak dapat diulang mempunyai masalah pakar (dengan pengecualian cuaca dan bisnis yang melibatkan proses-proses fisik jangka pendek, bukan sosial ekonomi). Saya tidak mengatakan bahwa tak seorang pun yang berurusan dengan masa depan menyediakan informasi berharga (seperti telah saya tunjukkan, surat kabar dapat meramalkan jam buka teater dengan cukup baik), tetapi sebaliknya mereka yang menyediakan nilai tambah tidak nyata umumnya berurusan dengan masa mendatang.

Sebuah cara lain untuk melihat masalah ini: hal yang menggugah se-

ring cenderung tergolong Black Swan. Pakar adalah orang dengan fokus sempit yang perlu melakukan *tunneling*. Dalam situasi ketika *tunneling* itu aman, karena Black Swan yang ada tidak konsekuensial, sang pakar akan baik-baik saja.

Robert Trivers, seorang psikolog evolusioner dan seseorang dengan wawasan di atas normal, mempunyai jawaban lain (ia menjadi salah seorang pemikir evolusioner paling berpengaruh sejak Darwin dengan gagasan-gagasan yang ia kembangkan sewaktu ia sedang berusaha belajar dalam bidang hukum). Ia menghubungkannya dengan *self-deception*. Dalam bidang-bidang dengan kaitan ke tradisi nenek moyang yang jelas, misalnya penjarahan, kita baik sekali dalam meramalkan hasil-hasil dengan cara mengukur perimbangan kekuasaan. Baik manusia maupun simpanse dapat secara langsung merasakan pihak mana yang memegang kendali, kemudian membuat analisis *cost-benefit* apakah harus menyerang untuk mengambil harta dan perempuan atau betina lawan. Begitu mulai melakukan serangan kilat, Anda menempatkan diri ke dalam sebuah pola pikir delusional yang membuat Anda mengabaikan informasi tambahan—ini cara terbaik untuk menghindar dari keraguan selama pertempuran. Sebaliknya, tidak seperti dalam serangan kilat, perang skala besar belum pernah ada dalam sejarah nenek moyang manusia—ini pengalaman baru bagi mereka—maka kita cenderung meremehkan durasi perang dan membuat taksiran berlebihan tentang kekuatan relatif. Ingat peremehan-peremehan seputar durasi perang Lebanon. Mereka yang terlibat dalam Perang Besar semula berpikir bahwa segala sesuatu akan berjalan dengan mudah. Maka begitu pula dengan konflik Vietnam, perang Irak, dan hampir setiap konflik manusia modern.

Anda tidak dapat menghindari delusi diri. Masalah dengan pakar adalah mereka tidak tahu apa yang tidak mereka ketahui. Pengetahuan yang kurang dan delusi tentang kualitas pengetahuan datang secara bersamaan—proses sama yang membuat Anda tidak tahu banyak juga membuat Anda puas dengan pengetahuan Anda.

Berikut ini, alih-alih membuat ramalan bermacam-macam, kita akan memusatkan perhatian pada ketelitian peramalan, yakni kemampuan meramalkan bilangan sendiri.

Bagaimana Menikmati Tawa yang Terakhir

Kita pun dapat belajar tentang kesalahan prediksi dari kegiatan perdagangan. Kami para *quant* memiliki data berlimpah untuk meramalkan situasi ekonomi dan keuangan—dari data umum tentang banyak sekali variabel ekonomi hingga ramalan dan komentar di televisi dari para "pakar" dan "pejabat". Kelimpahan data seperti itu serta kemampuan mengolahnya pada sebuah komputer menjadi subjek yang tak ternilai bagi seorang empirisis. Andai saya seorang jurnalis atau, kalau dengan perkenan Tuhan, saya boleh menjadi sejarawan, saya akan jauh lebih sulit menguji keefektifan diskusi-diskusi verbal ini. Anda tidak dapat mengolah komentar-komentar lisan menggunakan komputer—sekurangnya tidak begitu mudah. Selain itu, banyak ekonom secara naif membuat kesalahan dengan membuat banyak ramalan yang terkait dengan banyak variabel, yang memberi kita sebuah *database* para ekonom dan variabel-variabel, yang memungkinkan kita melihat apakah sebagian ekonom lebih baik daripada yang lain (tak ada perbedaan yang konsekuensial) atau ada variabel tertentu yang membuat mereka lebih kompeten (sayangnya, tak ada satu pun yang bermakna).

Saya berada dalam suatu kedudukan untuk mengamati dari jarak sangat dekat kemampuan kita untuk membuat ramalan. Sewaktu saya masih seorang pialang purnawaktu, beberapa kali dalam sepekan, pada pukul 08.30 pagi, layar saya akan menghadirkan beberapa angka ekonomi yang dikeluarkan oleh Departemen Perdagangan, Departemen Keuangan, atau lembaga terhormat semacam itu. Saya tidak pernah mempunyai petunjuk tentang makna angka-angka tersebut dan tidak pernah terpikir untuk membuang energi guna mencaritahu. Maka, saya tidak peduli sedikit pun tentang hal itu kecuali bahwa orang-orang begitu bersemangat ketika berbincang tentang makna yang mungkin terkandung di balik angka-angka tersebut, lengkap dengan basa-basi untuk membuat ramalan yang lebih memikat. Di antara angka-angka tersebut ada Consumer Price Index (CPI), Nonfarm Payrolls (perubahan-perubahan dalam angka-angka individu yang bekerja), Index of Leading Economic Indicators, Sales of Durable Goods (yang oleh para pialang dipelesetkan menjadi "*doable girls*"), Gross Domestic Product (yang paling penting), dan banyak

lagi yang membangkitkan tingkat gairah berbeda-beda, bergantung pada kehadirannya dalam diskursus.

Data vendor memungkinkan Anda mengintip prakiraan yang dibuat oleh "ekonom-ekonom terkemuka", orang-orang dengan setelan lengkap yang bekerja di lembaga terhormat, seperti J.P. Morgan Chase atau Morgan Stanley. Anda dapat menyaksikan ekonom-ekonom ini berbicara, berteori secara lancar dan meyakinkan. Kebanyakan dari mereka mempunyai penghasilan tujuh digit (dalam dolar) dan dalam peringkat tergolong sebagai bintang, dengan tim-tim peneliti yang bertugas mengolah angka-angka dan proyeksi-proyeksi. Namun, bintang-bintang itu cukup bodoh untuk menerbitkan angka-angka proyeksi mereka, yang memungkinkan orang mengamati dan menilai tingkat kompetensi mereka.

Lebih buruk lagi, banyak institusi keuangan mengeluarkan buku kecil setiap akhir tahun yang disebut "Tinjauan ke Tahun 200X", sebagai pembacaan situasi pada tahun berikutnya. Tentu saja mereka tidak memeriksa bagaimana hasil prakiraan mereka yang sebelumnya *sesudah* dirumuskan. Masyarakat umum mungkin bahkan telah dibodohi lebih banyak dalam membeli argumen-argumen tanpa meminta uji-uji sederhana berikutnya—yang sesungguhnya mudah, tetapi jarang sekali yang dikerjakan dengan baik. Salah satu uji empiris dasar adalah membandingkan ekonom-ekonom bintang ini dengan seorang sopir taksi hipotetik (setara dengan Mikhail dari Bab 1): Anda menciptakan seorang agen sintetik, seseorang yang mengambil sebagian besar angka terbaru sebagai prediktor terbaik untuk yang berikutnya, sambil mengandaikan bahwa ia tidak tahu sedikit pun. Selanjutnya, yang harus Anda perbuat adalah membandingkan laju kesalahan sang tokoh ekonom dan agen sintetik Anda sendiri. Masalah akan timbul ketika Anda diombang-ambingkan oleh cerita-cerita yang Anda lupakan tentang keharusan mengadakan uji macam itu.

Peristiwa Apa pun Selalu Sangat Asing

Masalah dengan prediksi sedikit lebih samar. Ini terutama akibat kenyataan bahwa kita hidup di Ekstremistan, bukan di Mediokristan. Ahli-ahli nujum kita mungkin baik dalam membuat prediksi tentang hal-hal

yang biasa, tetapi tidak untuk hal-hal yang tidak beraturan, dan di sinilah mereka akhirnya gagal. Yang Anda butuhkan adalah kehilangan salah satu perubahan tingkat suku bunga, dari enam persen menjadi satu persen, dalam sebuah proyeksi jangka panjang (apa yang terjadi antara tahun 2000 dan 2001), agar semua ramalan Anda yang berurutan betul-betul menjadi tidak efektif dalam mengoreksi catatan prestasi kumulatif Anda. Yang menjadi masalah bukan berapa sering Anda benar, melainkan berapa besar kesalahan kumulatif Anda.

Dan kesalahan-kesalahan kumulatif ini sangat bergantung pada kejutan-kejutan besar, kesempatan-kesempatan besar. Tidak hanya ahli nujum ekonomi, keuangan, dan politik tidak melihatnya, tetapi mereka kelewat malu untuk mengatakan apa pun yang kelewat asing kepada klien-klien mereka—dan kendati demikian, *peristiwa apa pun, ternyata, hampir selalu sangat asing*. Selain itu, sebagaimana akan tampak dalam bagian berikutnya, ahli nujum ekonomi cenderung lebih akrab dengan yang lain dibanding dengan hasil-hasil yang mereka peroleh. Tidak seorang pun ingin terlalu jauh dari dinding.

Karena uji saya tidak formal, hanya untuk tujuan-tujuan komersial dan kesenangan, untuk konsumsi saya sendiri, dan tidak dirancang untuk diterbitkan, saya akan menggunakan hasil-hasil lebih formal dari para peneliti lain yang telah melaksanakan kerja keras mengurusi semua yang menjemukan dalam proses penerbitan. Saya terkejut ketika menemukan betapa sedikit introspeksi yang telah dilakukan untuk mencermati kegunaan profesi-profesi ini. Ada beberapa—maksud saya tidak banyak—uji formal dalam tiga domain: analisis sekuritas, ilmu politik, dan ekonomi. Tak diragukan kita akan mendapatkan lebih banyak dalam beberapa tahun lagi. Atau barangkali tidak—penulis makalah seperti itu barangkali akan dilecehkan oleh para sejawatnya. Dari hampir sejuta makalah yang diterbitkan dalam politik, keuangan, dan ekonomi, sedikit sekali yang menjalani uji mutu prediksi untuk pengetahuan di dalamnya.

Berbaris Seperti Bebek

Beberapa peneliti telah mempelajari karya dan sikap para analis sekuri-

tas, dengan hasil yang mengagumkan, khususnya ketika orang menyertakan arogansi epistemik para operator ini. Dalam sebuah studi yang membandingkan mereka dengan peramal cuaca, Tadeusz Tyaszka dan Piotr Zielonka mencatat bahwa para analis tidak mahir dalam membuat prediksi, meskipun mereka begitu yakin dengan keterampilan mereka. Entah bagaimana, evaluasi diri para analis tidak mengurangi margin tingkat kesalahan sesudah ramalan mereka gagal.

Pada bulan Juni yang lalu, saya sangat menyesali kelangkaan studi yang telah diterbitkan seperti itu untuk Jean-Philippe Bouchaud, yang saya kunjungi di Paris. Ia seorang laki-laki berwajah kekanak-kanakan yang tampak sangat awet muda meskipun ia hanya sedikit lebih muda daripada saya, sesuatu yang secara setengah bercanda saya sebut berkat keindahan fisika. Sesungguhnya, ia bukan seorang fisikawan murni, melainkan salah seorang ilmuwan kuantitatif yang menerapkan metode-metode fisika statistik pada variabel-variabel ekonomi, sebuah bidang yang dimulai oleh Benoît Mandelbrot pada akhir 1950-an. Komunitas ini tidak menggunakan matematika Mediokristan, maka mereka tampaknya lebih mementingkan kebenaran. Mereka sepenuhnya berada di luar kawasan ilmu ekonomi, bisnis, atau keuangan, dan lebih tepat bergabung dengan departemen fisika dan matematika atau, sering sekali, di *trading house* (pialang jarang mengambil ekonom untuk keperluan mereka sendiri, tetapi lebih berusaha tampil wah di depan klien yang kurang canggih). Sebagian di antara mereka juga berkiprah dalam sosiologi, meskipun sama-sama tidak disukai oleh "penduduk pribumi". Tidak seperti ekonom yang mengenakan setelan lengkap dan teori yang memusingkan, mereka menggunakan metode empiris untuk mengamati data dan tidak menggunakan kurva lonceng.

Ia mengejutkan saya dengan sebuah makalah riset yang baru saja diselesaikan oleh salah seorang karyawan magang dalam bimbingannya, makalah yang baru diterima untuk diterbitkan; makalah yang mencermati 2.000 prediksi dari para analis sekuritas. Yang ditunjukkan di situ adalah para analis di *brokerage-house* ini meramalkan sesuatu yang bukan apa-apa—ramalan naif yang dibuat oleh seseorang yang mengambil angka-angka dari satu periode yang oleh prediktor berikutnya tidak akan dinyatakan lebih buruk. Namun, para analis itu diberi informasi tentang

order-order perusahaan, kontrak-kontrak yang akan ditandatangani, dan pengeluaran-pengeluaran yang terencana, maka pengetahuan terbaru ini *seharusnya* menjadikan mereka membuat penilaian lebih baik daripada seorang juru ramal naif yang melihat data masa lalu tanpa informasi lebih lanjut. Lebih buruk lagi, kesalahan-kesalahan para peramal itu jelas sekali lebih besar daripada perbedaan rata-rata antara tiap ramalan, yang menunjukkan fenomena berbaris seperti bebek. Dalam situasi normal, ramalan-ramalan itu seharusnya berjauhan sesuai dengan angka yang diprediksi. Namun, untuk memahami bagaimana mereka berusaha bertahan dalam bisnis ini, dan mengapa mereka tidak mengalami *nervous breakdown* yang parah (kehilangan berat badan, perilaku kikuk, atau alkoholisme akut), kita harus menelaah karya psikolog Philip Tetlock.

Saya "Hampir" Benar

Tetlock mempelajari para "pakar" dalam bisnis politik dan ekonomi. Ia meminta berbagai spesialis menilai kemungkinan sejumlah peristiwa politik, ekonomi, dan militer yang terjadi dalam kerangka waktu tertentu (kira-kira lima tahun mendatang). Hasilnya mencapai jumlah total sekitar 27 ribu prediksi, melibatkan hampir 300 spesialis. Ekonom yang terlibat mencapai sekitar seperempat sampelnya. Studi itu menyingkapkan bahwa tingkat kesalahan pakar jelas sekian kali lebih banyak daripada yang pernah diduga. Studinya mengungkapkan sebuah kesalahan pakar: tak ada perbedaan dalam hasil antara seseorang yang mempunyai gelar Ph.D. dan yang hanya lulusan strata satu. Profesor dengan banyak karya yang diterbitkan tidak lebih unggul dibanding jurnalis. Satu-satunya keteraturan yang ditemukan oleh Tetlock adalah efek negatif reputasi pada prediksi: mereka yang memiliki reputasi besar justru menjadi prediktor yang lebih buruk dibanding yang tidak memiliki reputasi.

Namun, fokus Tetlock bukan semata-mata untuk menunjukkan kompetensi sejati para pakar (walaupun studi itu sangat meyakinkan dalam kaitan tersebut), seperti menyelidiki mengapa pakar justru tidak sadar bahwa mereka tidak begitu ahli dalam urusan mereka sendiri; dengan kata lain, bagaimana mereka memelintir cerita-cerita mereka. Tampaknya, ada sebuah logika untuk inkompetensi itu, terutama dalam bentuk

mempertahankan kepercayaan atau melindungi harga diri. Karena itu, ia menggali lebih jauh ke dalam mekanisme-mekanisme yang membuat subjek-subjeknya melahirkan penjelasan untuk yang telah dan akan terjadi (*ex post explanations*).

Saya akan mengesampingkan bagaimana komitmen ideologis seseorang berpengaruh terhadap persepsi seseorang dan menggarap aspek-aspek lebih umum soal *blind spot* dalam kemampuan prediksi seseorang.

Katakan kepada diri sendiri bahwa Anda sedang memainkan sebuah permainan yang berbeda. Misalkan Anda gagal meramalkan pelemahan dan keruntuhan hampir seketika yang dialami Uni Soviet (yang tidak pernah diramalkan oleh pakar ilmu sosial). Mudah untuk mengatakan bahwa Anda memiliki pemahaman sangat istimewa tentang kerja Uni Soviet secara politik, kecuali bahwa orang-orang Rusia ini, karena yang dominan adalah Rusia, terampil dalam menyembunyikan unsur-unsur ekonomi yang sangat penting dari Anda. Andaikan Anda memiliki pemahaman sedemikian sebagai pakar ekonomi, Anda pasti akan memiliki kemampuan meramalkan kehancuran rezim Soviet. Bukan keterampilan Anda yang patut disalahkan. Hal yang sama mungkin berlaku bagi Anda jika Anda meramalkan kemenangan beruntun Al Gore melawan George W. Bush. Anda tidak sadar bahwa ekonomi berada dalam situasi yang serba-darurat; sesungguhnya, kenyataan ini tampaknya tersembunyi dari semua orang. Hei, Anda bukan orang ekonomi, dan permainan ini ternyata soal ilmu ekonomi.

Anda tetap membutuhkan sesuatu di luar sistem. Sesuatu yang terjadi di luar sistem itu di luar cakupan sains yang Anda miliki. Mengingat hal itu tidak dapat diramalkan, Anda tidak dapat disalahkan. Itu sebuah Black Swan. Black Swan, kata NNT kepada kita, pada dasarnya tidak dapat diramalkan (tetapi kemudian, menurut saya, NNT akan bertanya kepada Anda: mengapa bergantung pada prediksi?). Peristiwa seperti itu "eksogen", berasal dari luar sains yang Anda kuasai. Atau barangkali itu sebuah peristiwa dengan probabilitas yang sangat rendah, sebuah banjir seribu tahun sekali, dan kita kebetulan sial karena harus mengalami peristiwa itu. Namun selanjutnya, ia tidak akan terjadi. Black Swan berfokus pada permainan yang sempit dan menghubungkan performa seseorang terhadap sebuah skrip tertentu tentang bagaimana para pakar

menerangkan kegagalan metode-metode matematika dalam masyarakat. Model itu benar, ia bekerja dengan baik, tetapi permainan ternyata berbeda dari yang diantisipasi.

Pertahanan "hampir betul". Apabila direnungkan, berkat revisi harga-harga dan kerangka kerja informasional, mudah merasakan bahwa itu sebuah keputusan final. Tetlock menulis, "Para pengamat Uni Soviet yang, pada tahun 1988, berpikir bahwa Partai Komunis mustahil digulingkan dari kekuasaan pada tahun 1993 atau 1998 khususnya mungkin sekali percaya bahwa kelompok garis keras Kremlin hampir berhasil mendepak Gorbachev dalam upaya kudeta 1991, dan mereka akan berhasil andai para konspirator lebih tegas dan tidak terlalu mabuk kekuasaan, atau andai angkatan bersenjata mematuhi perintah untuk membantai warga sipil yang menentang undang-undang darurat militer, atau jika Yeltsin tidak bertindak begitu berani."

Sekarang saya akan membahas cacat-cacat lebih umum yang tersingkap oleh contoh ini. Para "pakar" ini terkenal mau menang sendiri: pada kejadian-kejadian ketika mereka benar, mereka menghubungkannya dengan kedalaman pengetahuan dan keahlian mereka; tetapi, ketika mereka salah, ada situasi yang harus disalahkan, karena situasi itu tidak biasa, atau, lebih buruk, mereka tidak mengakui bahwa mereka salah, lalu mengarang cerita seputar kejadian itu. Mereka merasa sulit menerima kenyataan bahwa pemahaman mereka kurang sedikit. Namun, atribut ini universal dalam semua kegiatan kita: ada sesuatu di dalam diri yang dirancang untuk melindungi harga diri kita sendiri.

Kita manusia adalah korban asimetri dalam persepsi terhadap peristiwa-peristiwa acak. Kita mengaitkan sukses kita dengan keterampilan kita, dan kegagalan kita dengan kejadian-kejadian di luar kendali kita, yang disebut keacakan. Kita merasa berperan dalam hal-hal yang baik, tetapi tidak bertanggung jawab dalam hal-hal yang buruk. Ini menyebabkan kita berpikir bahwa kita lebih baik daripada orang lain dalam apa pun yang kita perbuat untuk hidup. Sembilan puluh empat persen orang Swedia percaya bahwa keterampilan mengemudi mereka berada di atas 50 persen pengemudi Swedia; 84 persen orang Prancis merasa bahwa kemampuan bercinta mereka juga berada di paruh atas kelompok orang yang sedang bercinta dengan hangat.

Pengaruh lain asimetri ini adalah kita merasa sedikit unik, berbeda dari yang lain, itu makanya kita tidak pusing soal asimetri ini. Saya pernah menyebutkan harapan-harapan yang tidak realistis tentang masa mendatang dari orang-orang yang dalam proses akan menikah. Pertimbangkan juga jumlah keluarga yang melakukan *tunneling* ke masa depan mereka; ketika memilih rumah, mereka sering berpikir seolah-olah akan tinggal di situ selamanya, tanpa sadar bahwa kebutuhan orang saat sudah tua akan sangat berbeda. Tidakkah mereka melihat agen-agen properti berpakaian rapi yang berkendara dalam mobil mewah dua pintu buatan Jerman? Kita umumnya tidak betah tinggal di satu tempat, berpindah-pindah jauh lebih sering daripada yang kita rencanakan, dan memiliki dorongan kuat untuk itu. Pertimbangkan betapa banyak orang yang tiba-tiba kehilangan pekerjaannya tidak pernah membayangkan kejadian itu, bahkan beberapa hari sebelumnya. Atau pertimbangkan betapa banyak pecandu obat bius memasuki dunianya dan ingin tetap di situ selamanya.

Ada sebuah pelajaran lain dari eksperimen Tetlock. Ia menemukan apa yang pernah saya sebutkan, yakni banyak bintang universitas, atau "kontributor untuk jurnal-jurnal ternama", tidak lebih baik daripada rata-rata pembaca atau jurnalis *New York Times* dalam mendeteksi perubahan-perubahan di dunia sekitar mereka. Pakar yang terlalu khusus ini kadang-kadang gagal uji dalam spesialisasi mereka.

Landak dan rubah. Tetlock membedakan dua macam prediktor, landak dan rubah, berdasarkan pembedaan yang dikedepankan oleh esais Isaiah Berlin. Seperti dalam dongeng binatang Aesop, landak tahu satu hal, sedangkan rubah tahu banyak hal—ini tipe-tipe yang dapat Anda ambil dalam kehidupan sehari-hari. Banyak kegagalan prediksi berasal dari kaum landak yang secara mental menikah dengan sebuah kejadian Black Swan yang besar saja, sebuah taruhan besar yang mustahil dimenangi. Landak adalah seseorang yang terfokus hanya pada sebuah kejadian tunggal, mustahil, dan konsekuensial, kemudian terperosok ke dalam kesalahan naratif yang membuatnya dibutakan oleh hasil tunggal sehingga ia tidak mampu membayangkan yang lain.

Landak, karena kesalahan naratif, lebih mudah kita pahami—gagasan-gagasannya bekerja dalam penggalan-penggalan yang mudah dicer-

na. Kategorinya secara berlebihan terwakilkan di antara orang-orang terkenal; karena itu, orang terkenal rata-rata lebih buruk dalam membuat ramalan dibanding para juru ramal lain.

Saya telah menghindari pers untuk waktu yang lama karena setiap kali jurnalis mendengar kisah Black Swan saya, mereka meminta saya memberikan sebuah daftar berisi peristiwa-peristiwa heboh yang akan terjadi di masa mendatang. Mereka ingin saya bersikap *prediktif* perihal Black Swan ini. Lucunya, buku saya, *Fooled by Randomness*, yang diterbitkan satu pekan sebelum 11 September 2001, telah membahas kemungkinan sebuah pesawat jatuh menimpa gedung kantor saya. Maka, wajar bila saya diminta menunjukkan "bagaimana saya meramalkan peristiwa itu". Saya tidak meramalkannya—itu sebuah peristiwa kebetulan. Saya bukan dukun klenik! Belum lama ini, saya bahkan menerima sebuah *e-mail* yang meminta saya menuliskan sepuluh Black Swan mendatang. Kebanyakan orang tidak berhasil menangkap poin saya tentang kesalahan spesifisitas, kesalahan naratif, dan gagasan tentang prediksi. Bertolak belakang dengan apa yang diharapkan orang banyak, saya tidak menganjurkan siapa pun menjadi seekor landak—malah, sebaiknya, menjadi seekor rubah dengan pikiran yang terbuka. Saya tahu bahwa sejarah akan didominasi oleh sebuah peristiwa yang mustahil, cuma saya tidak tahu peristiwa apakah itu.

Realitas? Untuk Apa?

Saya tidak menemukan studi formal yang komprehensif seperti milik Tetlock dalam jurnal-jurnal ilmu ekonomi. Namun, yang mencurigakan, saya tidak menemukan makalah yang mengumumkan kemampuan ekonom menghasilkan proyeksi-proyeksi yang andal. Maka saya mempelajari kembali semua artikel dan makalah dalam ilmu ekonomi yang dapat saya temukan. Semuanya secara kolektif menunjukkan tak ada bukti meyakinkan bahwa pakar-pakar ekonomi sebagai sebuah komunitas mempunyai kemampuan untuk membuat prediksi, dan, jika mereka mempunyai kemampuan, prediksi mereka paling-paling hanya *sedikit* lebih baik daripada dugaan acak—tidak cukup baik untuk memudahkan pengambilan keputusan serius.

Uji paling menarik tentang bagaimana metode-metode akademik bekerja dengan baik di dunia nyata pernah dijalankan oleh Spyros Makridakis, yang menghabiskan sebagian kariernya untuk mengelola kompetisi di antara ahli nujum yang mempraktikkan "metode ilmiah" yang disebut ekonometrik—pendekatan yang menggabungkan teori-teori ekonomi dengan pengukuran-pengukuran statistik. Dalam bahasa sederhana, ia menjadikan orang-orang membuat ramalan *dalam kehidupan nyata*, kemudian menilai akurasi mereka. Ini ditindaklanjuti dengan serangkaian "M-Competition" yang ia lakukan, dengan bantuan Michele Hibon. Dalam hal ini, M3 merupakan yang ketiga dan paling baru, yang diselesaikan pada tahun 1999. Makridakis dan Hibon sampai pada kesimpulan yang menyesakkan bahwa "metode-metode yang secara statistik canggih atau kompleks tidak harus menghasilkan ramalan-ramalan yang lebih akurat daripada metode-metode yang lebih sederhana".

Saya mempunyai pengalaman identik dalam karier saya sebagai *quant*—ilmuwan asing dengan aksen serak yang menghabiskan malam-malamnya di depan komputer mengerjakan matematika yang sangat rumit jarang menunjukkan kinerja lebih baik dibanding sopir taksi menggunakan metode-metode paling sederhana yang berada dalam jangkauannya. Masalahnya adalah kita berfokus pada kejadian langka ketika metode-metode ini berhasil dan hampir tidak pernah mengalami kegagalan yang jauh lebih serius. Saya terus meminta siapa pun yang akan mendengarkan saya: "Hei, saya bukan orang rumit, bukan penggemar omong kosong dari Amioun, Lebanon, dan merasa sulit memahami mengapa sesuatu dianggap berharga jika itu harus diolah menggunakan komputer lebih dari semalam tetapi tidak bisa membuat saya meramal lebih baik dibanding siapa pun yang juga berasal dari Amioun." Reaksi-reaksi yang saya dapatkan dari rekan-rekan sejawat ini cuma dikaitkan dengan geografi dan sejarah Amioun, alih-alih dengan penjelasan-penjelasan nalar seputar bisnis mereka. Di sini, sekali lagi, Anda melihat kesalahan naratif beraksi, kecuali bahwa sebagai ganti cerita-cerita jurnalistik, Anda mendapatkan situasi lebih gawat ketika "ilmuwan-ilmuwan" beraksen Rusia memandang lewat kaca spion, bercerita dengan persamaan-persamaan, dan tidak bersedia melihat ke depan karena itu membuatnya kelewat pusing. Pakar ekonometri Robert Engel, sosok laki-laki yang seharusnya anggun, menemukan sebuah metode statistik

sangat rumit yang disebut GARCH dan kemudian memperoleh Hadiah Nobel karenanya. Tak seorang pun mengujinya untuk memeriksa apakah metode itu memiliki validitas dalam kehidupan nyata. Metode-metode yang lebih sederhana, kurang seksi, dapat memberikan hasil jauh lebih baik, tetapi metode-metode tersebut tidak mengantar si pembuat ke Stockholm. Ada masalah pakar (*expert problem*) di Stockholm, dan saya akan membahasnya dalam Bab 17.

Ketidaksempurnaan metode-metode rumit ini rupanya berlaku untuk semua metode. Sebuah studi lain secara efektif telah menguji praktisi-praktisi dalam bidang yang disebut teori permainan, termasuk pemain yang paling terkenal karena keburukan-keburukannya, John Nash, matematikawan penderita skizofrenia yang menjadi populer melalui film *A Beautiful Mind*. Yang menyedihkan, terlepas dari daya pikat metode-metode ini di kalangan intelektual serta perhatian media yang telah ditumpahkan ke situ, para praktisinya tidak lebih baik dalam urusan ramal-meramal dibanding mahasiswa yang belum lulus.

Ada sebuah masalah lain, dan ini agak lebih mengkhawatirkan. Makridakis dan Hibon belakangan menemukan bahwa bukti-bukti empiris yang kuat dari studi-studi mereka telah diabaikan oleh para pakar statistik teoretis. Lebih dari itu, mereka menghadapi sikap permusuhan yang tidak tanggung-tanggung karena verifikasi-verifikasi empiris mereka. "(Para pakar statistik) justru lebih memusatkan perhatian mereka dalam upaya membangun model-model lebih canggih tanpa peduli soal kemampuan model macam itu untuk membuat prediksi lebih akurat dalam kehidupan nyata," tulis Makridakis dan Hibon.

Orang mungkin berhadapan dengan komentar sebagai berikut. Barangkali ramalan pakar-pakar ilmu ekonomi menciptakan umpan balik yang membatalkan efeknya (ini disebut kritik Lucas, sebagai penghormatan atas jasa ekonom Robert Lucas). Misalkan ahli ilmu ekonomi mengeluarkan ramalan tentang inflasi; guna menanggapi harapan tersebut, Bank Sentral AS bertindak untuk menurunkan inflasi. Maka Anda tidak boleh menilai kecermatan ramalan dalam ilmu ekonomi sama seperti ketika Anda menilai kejadian lain. Saya setuju dengan poin ini, tetapi saya tidak percaya bahwa itu penyebab kegagalan ekonom-ekonom dalam membuat ramalan. Dunia terlalu rumit untuk disiplin mereka.

Ketika seorang ekonom gagal membuat prediksi untuk yang di luar sistem, ia sering menyalahkan masalah gempa bumi atau revolusi, dengan mengatakan bahwa ia bukan orang geodesi atau geofisika, bukan juga ahli ilmu politik, alih-alih menyatukan bidang-bidang itu ke dalam studinya dan menerima bahwa bidang-bidang tersebut tidak dalam keadaan terisolasi. Ilmu ekonomi adalah bidang yang paling menyendiri; ini bidang yang mengutip paling sedikit dari luar dunianya sendiri! Ilmu ekonomi barangkali bidang yang belakangan memiliki cendekiawan tak berbudaya paling banyak—cendekiawan tanpa pengetahuan memadai dan tanpa rasa ingin tahu alami dapat menutup otak Anda dan mengantar ke fragmentasi disiplin-disiplin.

"SELAIN ITU", BAIK-BAIK SAJA

Kita telah menggunakan kisah tentang Sydney Opera House sebagai papan loncatan untuk diskusi kita mengenai prediksi. Sekarang kita akan membahas tetapan lain dalam sifat dasar manusia: sebuah kesalahan sistematik yang dibuat oleh para perencana proyek, yang datang dari campuran sifat dasar manusia, kompleksitas dunia, atau struktur organisasi. Agar mampu bertahan hidup, institusi-institusi mungkin perlu memperlihatkan kepada diri sendiri dan yang lain bahwa mereka mempunyai sebuah "visi".

Rencana-rencana gagal karena apa yang kita sebut *tunneling*, yakni mengabaikan sumber-sumber ketidakpastian di luar rencana itu sendiri.

Skenario yang lazim sebagai berikut. Joe, seorang penulis nonfiksi, mendapatkan sebuah kontrak penulisan buku dengan tenggat dua tahun. Topiknya relatif mudah: biografi asli penulis Salman Rushdie, dengan data tersedia begitu berlimpah bagi Joe. Ia bahkan telah melacak mantan pacar Rushdie dan kegembiraannya meluap-luap ketika mempunyai harapan untuk wawancara yang menyenangkan. Dua tahun kemudian, minus, katakanlah, tiga bulan, ia terpaksa memberitahu penerbit bahwa penyelesaian bukunya akan *sedikit* tertunda. Bagi penerbit, ini bukan perkara baru; penerbit terbiasa dengan pengarang yang terlambat. Kendati demikian, kali ini penerbit kecewa karena topik tersebut secara *tidak diharapkan* memudar dari perhatian publik—perusahaan itu semula

mempunyai proyeksi bahwa minat soal Rushdie akan tetap tinggi, tetapi perhatian jadi memudar agaknya lantaran orang Iran, karena suatu alasan, juga tidak berminat lagi memburu orang ini.

Coba kita pelajari penyebab sang biografer membuat taksiran terlalu rendah untuk waktu penyelesaian. Ia bukan tidak mampu membuat jadwal, tetapi ia melakukan *tunneling*, karena ia tidak meramalkan beberapa kejadian "eksternal" yang akan membuatnya terlambat. Di antara peristiwa-peristiwa di luar sistem itu ada petaka 11 September 2001, yang membuatnya terhambat beberapa bulan; perjalanan ke Minnesota untuk membantu ibunya yang sakit (yang akhirnya sembuh); dan banyak lagi, misalnya pertunangan yang putus (walaupun bukan dengan mantan pacar Rushdie). "Selain itu", semuanya sesuai dengan rencana; pekerjaannya sendiri tidak meleset dari jadwal. Ia tidak merasa bertanggung jawab atas kegagalannya.*

Hal yang tak terduga telah tidak adil terhadap proyeknya. Coba perhatikan catatan prestasi para pemborong, penulis artikel, dan kontraktor. Yang tak terduga hampir selalu mendorong ke satu arah: biaya lebih tinggi dan waktu penyelesaian lebih lama. Jarang sekali Anda menemukan kebalikannya, seperti yang terjadi dengan Empire State Building: penyelesaian lebih singkat dan biaya lebih rendah—kejadian seperti ini sungguh pengecualian.

Kita dapat menjalankan eksperimen secara berulang-ulang untuk memeriksa apakah kesalahan-kesalahan dalam proyeksi merupakan bagian dari sifat dasar manusia. Para peneliti telah menguji bagaimana mahasiswa menaksir waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek mereka. Dalam salah satu uji yang terbaik, mereka memecah kelompok berdasarkan dua macam sifat, optimistis dan pesimistis. Mahasiswa optimistis menjanjikan 26 hari; mahasiswa pesimistis 47 hari. Rata-rata waktu penyelesaian yang sesungguhnya ternyata 56 hari.

Contoh Joe sang penulis bukan contoh yang akut. Saya memilihnya karena keterkaitannya dengan tugas yang dapat diulang dan rutin—untuk tugas semacam itu, kesalahan perencanaan lebih ringan. Untuk proyek

---

* Buku yang sedang Anda baca kurang lebih dan "secara tak diduga" terlambat 15 bulan.

yang terkait dengan hal-hal yang sangat asing, misalnya invasi militer, perang besar-besaran, atau sesuatu yang sepenuhnya baru, kesalahan-kesalahan meningkat tajam. Sesungguhnya, semakin rutin sebuah tugas, semakin mudah Anda belajar meramal. Namun, selalu ada sesuatu yang tidak rutin dalam lingkungan modern kita.

Barangkali ada insentif bagi orang-orang yang menjanjikan tanggal penyelesaian lebih singkat—guna memenangi kontrak penerbitan buku atau guna mendapatkan uang muka sebagai kontraktor sehingga Anda bisa berlibur ke Antigua. Namun, masalah perencanaan tetap ada bahkan meskipun tak ada insentif untuk taksiran yang terlalu rendah atas lama (atau biaya) penyelesaian suatu tugas. Sebagaimana pernah saya katakan, kita sebuah spesies dengan pikiran terlalu sempit untuk memandang kemungkinan kejadian yang menyebar dari proyeksi-proyeksi mental kita, tetapi lebih dari itu, kita terlalu berfokus pada perkara-perkara internal proyek untuk memperhitungkan ketidakpastian eksternal, *the unknown unknown*, yakni isi buku yang belum dibaca.

Ada pula efek *nerd*, yang berpangkal pada eliminasi mental risiko-risiko di luar model, atau *berfokus* pada yang Anda ketahui. Anda melihat dunia dari *dalam* sebuah model. Pertimbangkan bahwa kebanyakan penundaan dan pembengkakan biaya timbul dari unsur-unsur tak terduga yang tidak masuk perencanaan—yakni berada di luar model yang sudah ada—misalnya pemogokan, gangguan listrik, kecelakaan, cuaca buruk, atau desas-desus serbuan makhluk Mars. Black Swan kecil-kecil ini, yang mengancam akan merusak proyek-proyek kita, tampaknya tidak masuk perhitungan. Mereka terlalu abstrak—kita tidak tahu bagaimana rupa mereka dan tidak bisa berbicara tentang mereka secara cerdas.

Kita tidak dapat membuat perencanaan yang sesungguhnya karena kita tidak memahami masa mendatang—tetapi ini tidak harus diterima sebagai kabar buruk. Kita dapat membuat rencana *asalkan tetap ingat bahwa kita memiliki batasan-batasan*. Yang diperlukan hanya keberanian.

Keindahan Teknologi: Lembar Kerja Excel

Tidak terlalu jauh di masa lampau, pada zaman sebelum komputer, ketika proyeksi-proyeksi serba tidak pasti dan kualitatif, orang harus mengingat-

ingat dengan keras untuk terus mengikutinya, dan berat sekali memaksakan skenario ke dalam masa mendatang pada masa itu. Kegiatan itu memerlukan banyak pensil, penghapus, kertas sekian rim, dan tempat sampah besar. Sementara seorang akuntan mencintai pekerjaan yang pelan dan menjemukan, kegiatan membuat proyeksi, pendek kata, tidak mudah, tidak diminati, dan erat dengan keraguan diri.

Namun, segala sesuatu berubah dengan penemuan *spreadsheet*. Ketika Anda menaruh sebuah lembar kerja Excel di tangan seseorang yang mengerti komputer, Anda bisa mendapatkan "proyeksi penjualan" dengan mudah sampai ke masa tak terhingga! Begitu sebuah halaman muncul di kertas atau di layar komputer, atau bahkan di layar presentasi PowerPoint, proyeksi itu hidup dengan sendirinya, kehilangan kesamaran dan abstraksinya, serta menjadi apa yang oleh orang filsafat disebut mewujud, menjadi konkret; ia menjalani hidup baru sebagai sebuah benda nyata.

Teman saya, Brian Hinchcliffe, mengusulkan gagasan berikut ini ketika kami berdua sedang berkeringat di sebuah pusat kebugaran. Tidak mustahil, kemudahan membuat proyeksi ke masa mendatang melalui lembar kerja komputer inilah yang telah menyebabkan banyak peramal dengan percaya diri membuat ramalan-ramalan jangka panjang (meskipun melakukan *tunneling* dalam pengandaian-pengandaian mereka). Kita telah menjadi perencana yang lebih buruk dibanding orang-orang Rusia Soviet dengan program-program komputer dahsyat yang diberikan kepada mereka yang tidak mampu menangani pengetahuan mereka. Seperti kebanyakan pialang komoditas, Brian orang yang analitik dan cermat dan kadang-kadang menganut realisme yang brutal dan menyakitkan.

Sebuah mekanisme mental klasik, disebut penjangkaran atau *anchoring*, tampaknya bekerja di sini. Anda menurunkan kekhawatiran Anda soal ketidakpastian dengan menetapkan sebuah angka, kemudian Anda "menjangkar" ke situ, seperti sebuah benda untuk berpegangan di tengah kevakuman. Mekanisme penjangkaran ini ditemukan oleh para pendiri psikologi ketidakpastian, Danny Kahneman dan Amos Tversky, sewaktu masih menekuni proyek heuristik dan bias mereka. Cara kerjanya sebagai berikut. Kahneman dan Tversky meminta subjek-sub-

jek mereka memutar sebuah roda undian. Para subjek itu mula-mula melihat ke angka pada roda tersebut, *yang mereka ketahui bersifat acak*, kemudian diminta menaksir jumlah negara Afrika yang menjadi anggota Perserikatan Bangsa-Bangsa. Mereka yang memasang angka rendah pada roda menyebutkan sebuah angka yang rendah untuk negara-negara Afrika; sedangkan yang memegang angka tinggi memberikan dugaan yang lebih tinggi pula.

Begitu juga, minta seseorang memberi Anda empat angka terakhir nomor jaminan sosialnya. Kemudian minta ia menaksir jumlah dokter gigi di Manhattan. Anda akan menemukan bahwa dengan membuatnya sadar tentang empat angka nomor jaminan sosial, Anda merangsangnya membuat taksiran yang berkaitan dengan angka itu.

Kita menggunakan titik-titik acuan di kepala kita, katakanlah untuk proyeksi-proyeksi penjualan, dan mulai membangun kepercayaan seputar angka-angka itu karena kita memerlukan kerja mental yang lebih sedikit untuk membandingkan suatu gagasan dengan sebuah titik acuan ketimbang mengevaluasinya secara mutlak (yang bekerja di sini adalah Sistem 1!). Kita tidak bisa bekerja tanpa titik acuan.

Maka, introduksi sebuah titik acuan ke dalam otak seorang peramal akan memberikan hasil yang menakjubkan. Ini tidak berbeda dari titik awal dalam sebuah periode tawar-menawar: Anda membuka dengan sebuah angka yang tinggi ("Harga rumah ini satu juta dolar"); penawar akan menjawab "hanya 850"—diskusi akan ditentukan di tingkat awal.

Sifat Kesalahan Prediksi

Seperti banyak variabel biologi, istilah usia harapan hidup berasal dari Mediokristan. Artinya, ia dipengaruhi oleh keacakan ringan. Ia tidak *scalable*, karena semakin tua usia kita, semakin sedikit sisa hidup kita. Di sebuah negara maju, seorang bayi perempuan yang baru lahir diperkirakan akan meninggal 79 tahun kemudian, berdasarkan tabel asuransi. Ketika ia merayakan ulang tahun ke-79, harapan hidupnya, dengan mengandaikan bahwa kesehatannya normal, adalah 10 tahun lagi. Pada usia 90 tahun, ia diharapkan bisa hidup 4,7 tahun lagi. Pada usia 100 tahun, ia diharapkan hidup 2,5 tahun lagi. Pada usia 119 tahun, andai

keajaiban membuatnya hidup begitu lama, harapan hidupnya barangkali tinggal kira-kira sembilan bulan lagi. Karena ia hidup melewati tanggal kematian yang diperkirakan, angka tahun tambahan yang akan dijalaninya berkurang. Ini menggambarkan sifat utama variabel-variabel acak yang terkait dengan kurva lonceng. Harapan untuk hidup lebih lama dalam kondisi seperti itu menurun ketika seseorang semakin tua.

Dengan proyek-proyek dan kegiatan-kegiatan yang mengandung risiko, kita mempunyai sebuah cerita lain. Mereka sering *scalable*, seperti telah saya uraikan dalam Bab 3. Dengan variabel-variabel yang *scalable*, variabel-variabel dari Ekstremistan, Anda akan menjadi saksi untuk efek yang bertolak belakang sama sekali. Misalkan sebuah proyek diharapkan selesai dalam 79 hari, harapan yang sama dalam hitungan hari seperti bayi perempuan dalam hitungan tahun. Pada hari ke-79, jika proyek itu belum selesai, orang akan berharap proyek tersebut akan selesai dalam 25 hari lagi. Namun, pada hari ke-90, jika proyek itu belum selesai juga, waktu tambahan yang akan diberikan kira-kira 58 hari. Pada hari ke-100, akan ada tambahan 89 hari lagi. Pada hari ke-119, waktu tambahan yang diharapkan justru menjadi 149 hari. Pada hari ke-600, jika proyek belum selesai, tambahan yang diharapkan adalah 1.590 hari. Sebagaimana Anda lihat, s*emakin lama Anda menunggu, semakin lama Anda akan diharapkan menunggu*.

Misalkan Anda seorang pengungsi yang sedang menunggu saat kembali ke tanah kelahiran Anda. Tiap hari yang Anda lalui menjadi semakin jauh, bukan semakin dekat, ke hari yang sangat dinantikan itu. Hal yang sama berlaku untuk tanggal penyelesaian gedung opera Anda berikutnya. Jika proyek itu diharapkan memakan waktu dua tahun, dan tiga tahun kemudian Anda masih mengajukan pertanyaan itu, jangan berharap proyek itu akan selesai lebih cepat. Apabila perang berakhir dalam tempo rata-rata enam bulan, dan konflik Anda telah berlangsung selama dua tahun, penderitaan Anda diperkirakan masih berlangsung beberapa tahun lagi. Konflik Arab-Israel telah berusia 60 tahun, dan masih berlanjut—tetapi dianggap sebagai "sebuah perkara sederhana" 60 tahun yang lalu. (Selalu ingat bahwa, dalam sebuah lingkungan modern, perang berlangsung lebih lama dan menewaskan orang lebih banyak daripada yang biasanya direncanakan.) Ini sebuah contoh lain. Misalkan

Anda mengirimkan sepucuk surat kepada seorang pengarang terkenal. Anda tahu bahwa ia sibuk dan mungkin baru dua pekan kemudian ia sempat membalas. Jika tiga pekan kemudian kotak pos Anda masih kosong, jangan berharap surat balasan itu akan datang besok—Anda sebaiknya berharap surat itu datang kira-kira tiga pekan lagi. Jika tiga bulan kemudian Anda belum memperoleh jawaban, Anda harus menunggu setahun lagi. Tiap hari akan membawa Anda semakin dekat dengan kematian, tetapi semakin jauh dari saat menerima surat.

Sifat keacakan *scalable* yang samar-samar tetapi sangat konsekuensial ini istimewanya kontraintuitif. Kita salah memahami logika deviasi besar dari norma.

Saya akan membahas sifat-sifat keacakan *scalable* ini secara lebih mendalam di Bagian Tiga. Namun, akan saya katakan sekarang bahwa peran mereka penting sekali dalam kesalahpahaman kita terhadap urusan ramal-meramal.

JANGAN MENYEBERANG SUNGAI JIKA KEDALAMANNYA RATA-RATA SATU SETENGAH METER

Proyeksi-proyeksi perusahaan dan pemerintah mempunyai kelemahan lain yang mudah ditemukan: mereka tidak tunduk kepada *tingkat kesalahan (error rate) yang mungkin* sesuai dengan skenario mereka. Bahkan, ketika Black Swan tidak ada, mengabaikannya akan menjadi sebuah kesalahan.

Saya pernah berceramah di hadapan para pembuat kebijakan di Woodrow Wilson Center di Washington, DC, menantang mereka agar sadar terhadap kelemahan-kelemahan kita dalam memandang masa mendatang.

Mereka yang hadir jinak dan pendiam. Yang saya ungkapkan kepada mereka bertolak belakang dengan segala sesuatu yang mereka yakini dan mereka bela; sementara emosi saya meluap-luap ketika menyampaikan pesan-pesan agresif saya, mereka tampak diam merenung, berbeda dengan karakter sarat testosteron yang lazim dijumpai dalam dunia bisnis. Saya merasa bersalah atas sikap agresif saya. Yang mengajukan pertanyaan tidak banyak. Orang yang mengorganisasi ceramah itu dan

telah mengundang saya sebagai pembicara pastilah telah tertawa bersama rekan-rekannya. Saya seperti seorang ateis agresif yang sedang disidangkan oleh sekelompok kardinal, tetapi tetap tampil dengan sindiran-sindiran tertata seperti biasa.

Namun, ada beberapa orang di antara yang hadir menunjukkan simpati mereka kepada pesan saya. Salah seorang yang tak bersedia menyebut namanya (ia seorang pegawai negeri) bercerita kepada saya secara pribadi seusai ceramah bahwa pada bulan Januari 2004 departemennya telah meramalkan harga minyak selama 25 tahun berikutnya sebesar 27 dolar per barel, sedikit lebih tinggi dibanding harga pada waktu itu. Enam bulan kemudian, sekitar Juni 2004, sesudah harga minyak menjadi dua kali lipat, mereka harus merevisi taksiran mereka menjadi 54 dolar (harga minyak terakhir, sewaktu baris naskah ini ditulis, mendekati 79 dolar per barel). Itu belum membangunkan mereka bahwa konyol membuat ramalan sekali lagi jika ramalan mereka yang terdahulu dalam waktu singkat langsung gagal secara telak, bahwa bisnis ramal-meramal entah bagaimana harus dipertanyakan. Dan mereka masih memandang ke 25 tahun mendatang! Juga tidak ada di antara mereka yang sadar bahwa ada sesuatu yang disebut tingkat kesalahan yang harus diperhitungkan.*

Membuat ramalan tanpa menyertakan tingkat kesalahan bisa mendatangkan tiga kesalahan, yang semuanya timbul dari salah konsep yang sama tentang sifat dasar ketidakpastian.

Kesalahan pertama: *variabilitas itu penting*. Kesalahan pertama terletak dalam pengambilan proyeksi yang terlalu serius, tanpa mencermati ketepatannya. Untuk tujuan perencanaan, ketepatan dalam urusan ramal-

---

* Sementara kesalahan peramalan selalu menjadi semacam hiburan, harga komoditas telah menjadi perangkap yang dahsyat bagi para pecundang. Coba ingat ramalan 1970 oleh para pejabat AS (ditandatangani oleh Menteri Keuangan, Menteri Luar Negeri, Menteri Dalam Negeri, dan Menteri Pertahanan AS): "Harga baku minyak mentah impor pada tahun 1980 mungkin merosot dan tidak akan mengalami kenaikan substansial lagi." Harga minyak ternyata naik sepuluh kali lipat pada tahun 1980. Saya cuma penasaran bahwa ramalan belakangan ini tidak mengandung keingintahuan intelektual atau sengaja mengabaikan kesalahan peramalan.

Perhatikan juga penyimpangan tambahan ini: karena harga minyak yang tinggi membuat inventaris mereka mengalami lonjakan, perusahaan-perusahaan minyak membuat rekor dalam hal pendapatan dan para eksekutif perminyakan memperoleh bonus sangat besar karena "mereka sukses dalam bekerja"—seolah-olah mereka mendatangkan keuntungan karena menyebabkan harga minyak melonjak.

meramal lebih penting daripada ramal-meramal itu sendiri. Saya akan menjelaskannya sebagai berikut.

Jangan menyeberangi sungai kalau kedalaman rata-ratanya satu setengah meter. Anda akan memerlukan beberapa perangkat pakaian berbeda ketika Anda ingin menempuh perjalanan jauh apabila saya memberitahu Anda bahwa temperatur akan mencapai sekitar 42 derajat Celsius dengan tingkat kesalahan terduga 24 derajat dibanding jika saya memberitahu Anda bahwa margin kesalahan saya hanya 3 derajat Celsius. Kebijakan yang kita perlukan untuk membuat keputusan harus jauh lebih bergantung pada rentang hasil yang mungkin ketimbang pada angka akhir yang diharapkan. Saya telah melihat, sewaktu bekerja di sebuah bank, bagaimana orang-orang memproyeksikan aliran dana (*cash flow*) tanpa mengemasnya dengan ketidakpastian barang sedikit pun. Coba pergi ke perusahaan reksa dana, kemudian periksa metode apa yang mereka gunakan untuk meramalkan penjualan sepuluh tahun ke depan guna melakukan "kalibrasi" terhadap model-model valuasi mereka. Coba cari tahu bagaimana para analis meramalkan defisit pemerintah. Coba pergi ke sebuah bank atau program pelatihan analisis sekuritas dan lihat bagaimana mereka mengajari para siswa dalam pembuatan asumsi-asumsi; mereka tidak mengajari Anda membangun tingkat kesalahan untuk menyelubungi asumsi-asumsi itu—tetapi tingkat kesalahan mereka begitu besar sehingga jauh lebih signifikan daripada proyeksinya sendiri!

Kesalahan kedua terletak pada kegagalan memperhitungkan degradasi peramalan sewaktu periode proyeksi diperpanjang. Kita tidak menyadari perbedaan maksimum antara masa depan dekat dan masa depan jauh. Namun, degradasi dalam peramalan untuk waktu yang lama semacam itu menjadi bukti melalui pemeriksaan introspektif sederhana—bahkan meskipun tanpa bantuan makalah ilmiah, yang dalam topik ini kemungkinan besar langka. Bayangkan peramalan atau prakiraan, entah ekonomi atau teknologi, yang dibuat pada tahun 1905 untuk seperempat abad berikutnya. Seberapa dekat proyeksi itu dengan situasi nyata pada tahun 1925? Untuk sebuah pengalaman yang lebih meyakinkan, silakan baca karya George Orwell bertajuk *1984*. Atau perhatikan ramalan lebih baru yang dibuat pada tahun 1975 tentang prospek-prospek untuk milenium baru. Banyak peristiwa yang telah terjadi dan teknologi baru

bermunculan dan sebagian berada di luar daya khayal orang-orang yang membuat ramalan; banyak pula yang diharapkan akan terjadi tetapi dalam kenyataan tidak demikian. Kesalahan dalam peramalan kita secara tradisional besar sekali, dan barangkali tidak ada alasan bagi kita untuk percaya bahwa kita tiba-tiba berada dalam posisi lebih berhak untuk memandang ke masa depan dibanding para pendahulu kita yang buta. Prediksi oleh para birokrat cenderung digunakan untuk meredakan kekhawatiran ketimbang untuk membuat kebijakan yang memadai.

Kesalahan ketiga, dan mungkin yang paling menyedihkan, terkait dengan kesalahpahaman terhadap sifat acak variabel-variabel yang sedang diramalkan. Berkat Black Swan, variabel-variabel ini dapat mengakomodasi skenario-skenario yang jauh lebih optimistis—atau jauh lebih pesimistis—daripada yang saat ini diharapkan. Coba kita ingat kembali pengalaman saya dengan Dan Goldstein yang menguji spesifisitas domain intuisi kita, bagaimana kita cenderung tidak membuat kesalahan di Mediokristan tetapi membuat kesalahan-kesalahan besar di Ekstremistan karena kita tidak sadar dengan konsekuensi-konsekuensi kejadian yang langka.

Apa implikasinya di sini? Bahkan jika Anda setuju dengan sebuah ramalan, Anda sebaiknya khawatir tentang kemungkinan nyata divergensi yang signifikan dari ramalan tersebut. Divergensi-divergensi ini mungkin disambut dengan baik oleh seorang spekulator yang tidak bergantung pada pendapatan tetap; tetapi seorang pensiunan, dengan risiko-risiko yang serba terukur, tidak sanggup keluar dari kemapanan. Saya akan melangkah lebih lanjut dan, dengan argumen tentang kedalaman sungai, saya menyatakan bahwa ada batas bawah taksiran (yakni kasus paling buruk) yang harus dipentingkan dalam pembuatan sebuah kebijakan—kasus paling buruk jauh lebih konsekuensial dibanding ramalannya sendiri. Ini terutama benar jika skenario buruk tidak dapat diterima. Namun, fraseologi yang ada sekarang tidak menyediakan ruang untuk itu. Tidak sama sekali.

Orang sering mengatakan bahwa "bijaksanalah orang yang dapat melihat ke masa depan". Barangkali orang bijak adalah orang yang tahu bahwa ia tidak dapat melihat jauh ke masa mendatang.

Carilah Pekerjaan Lain

Dua jawaban khas yang saya hadapi ketika saya mengajukan pertanyaan-pertanyaan seputar ramalan bisnis adalah "Apa yang seharusnya ia perbuat? Apakah Anda memiliki cara lebih baik untuk membuat prediksi?" dan "Kalau Anda pintar sekali, tunjukkan prediksi Anda sendiri". Sesungguhnya, pertanyaan terakhir, yang biasanya diungkapkan dengan sombong, bertujuan memamerkan superioritas sang praktisi dan "pelaku" di atas para filsuf, dan kebanyakan datang dari orang yang tidak tahu bahwa saya seorang pialang. Kalau ada satu keunggulan dari keseharian bergumul dengan ketidakpastian, itu adalah orang tidak harus menelan semua omong kosong dari para birokrat.

Salah seorang klien saya meminta saya membuat prediksi. Ketika saya katakan bahwa saya tidak mempunyai prediksi, ia marah dan memutuskan tidak memakai lagi jasa saya. Sesungguhnya, ada sebuah kebiasaan rutin untuk tanpa pikir panjang mencari uang dari menjawab pertanyaan-pertanyaan dan menulis panjang-lebar buat mendukung "ramalan-ramalan" mereka. Saya belum pernah mempunyai ramalan dan belum pernah membuat prediksi profesional—tetapi sekurangnya *saya tahu bahwa saya tidak bisa meramal* dan beberapa orang (yang saya ketahui) menjadikan itu sebuah aset.

Ada orang yang membuat ramalan, prakiraan, atau prediksi tanpa sikap kritis. Ketika ditanyai mengapa mereka meramal, mereka menjawab, "Apa boleh buat, untuk itulah kami dibayar."

Saran saya kepada mereka: carilah pekerjaan lain.

Saran ini tidak menuntut terlalu berat: kecuali Anda seorang budak, saya mengandaikan Anda memiliki sedikit kontrol atas pekerjaan yang Anda pilih. Sebaliknya, ini menghadirkan masalah etika, dan bisa yang paling buruk. Orang-orang yang terjebak dalam pekerjaan membuat ramalan hanya karena "itu tugas saya" tahu sekali bahwa ramalan-ramalan mereka tidak memberikan hasil yang dikehendaki, bukan sesuatu yang bisa disebut etis. Yang mereka kerjakan tidak beda dari mengulang kebohongan hanya karena "itu tugas saya".

Siapa pun yang menimbulkan masalah dari meramal harus diperlakukan entah sebagai orang bodoh atau penipu. Ada juru ramal yang me-

nimbulkan kerusakan lebih besar kepada masyarakat dibanding penjahat biasa. Tolong, jangan mengemudikan bus dengan mata tertutup.

Di Bandara JFK

Di Bandara JFK, New York, Anda dapat menemukan kios koran raksasa dengan dinding penuh majalah. Kios itu biasanya dilayani oleh sebuah keluarga asal India yang sangat santun (hanya orang tua; anak-anak mereka kuliah di kedokteran). Dinding ini menghadirkan kepada Anda hampir semua hal yang diperlukan oleh "orang terpelajar" agar "tahu apa pun yang sedang terjadi". Saya penasaran soal berapa lama waktu yang akan diperlukan untuk membaca setiap majalah ini, tidak termasuk majalah-majalah berkala untuk kegiatan memancing dan bersepeda motor (tetapi termasuk majalah-majalah gosip—yang bisa sedikit menghibur Anda). Separuh masa hidup Anda? Atau sepenuh hidup Anda?

Yang menyedihkan, semua pengetahuan ini tidak akan membuat sang pembaca mampu meramalkan apa yang akan terjadi esok hari. Sesungguhnya, kemampuan meramal mereka justru menjadi berkurang.

Ada aspek lain dalam masalah prediksi: keterbatasan yang menjadi sifat dasar, keterbatasan yang hampir tidak terkait dengan sifat dasar manusia, tetapi dengan sifat dasar informasi itu sendiri. Saya pernah mengatakan bahwa Black Swan mempunyai tiga sifat: tidak dapat diramalkan, mempunyai konsekuensi, dan sesudah terjadi seolah-olah mudah dijelaskan. Mari kita gali perkara *unpredictability* ini.*

---

* Saya merasa berutang kepada pembaca jika tidak menjawab soal berapa banyak kekasih gelap Ratu Catherine. Hanya 12 orang.

The Fortune-Teller karya Caravaggio. Kita selalu menjadi korban mereka yang mengatakan kepada kita bahwa mereka tahu tentang masa mendatang. Dalam gambar ini, sang juru ramal sedang mencuri cincin korbannya.

Bab Sebelas

CARA MENCARI KOTORAN BURUNG

Prediksi Popper tentang prediktor—Poincaré bermain dengan bola-bola biliar—Van Hayek diizinkan menjadi tidak relevan—Mesin-mesin antisipasi—Paul Samuelson ingin Anda menjadi rasional—Waspada terhadap filsuf—Cari juga kepastian

Kita telah melihat bahwa (a) kita cenderung melakukan *tunneling* serta berpikir "secara sempit" (arogansi epistemik) dan (b) catatan prediksi kita kebanyakan memberikan taksiran berlebihan—banyak orang mengira bahwa mereka dapat meramal, padahal sesungguhnya tidak.

Kita sekarang akan menggali lebih jauh ke dalam keterbatasan struktural yang jarang dibahas dalam hal kemampuan meramal kita. Keterbatasan-keterbatasan ini mungkin timbul bukan dari kita, melainkan dari sifat dasar kegiatan itu sendiri—terlalu rumit, tidak hanya bagi kita, tapi juga untuk tiap alat yang kita punyai atau yang terpikir oleh kita. Sebagian Black Swan akan tetap sulit ditangkap, cukup untuk menggagalkan ramalan kita.

CARA MENCARI KOTORAN BURUNG

Pada musim panas tahun 1998, saya bekerja di sebuah lembaga keuangan milik orang Eropa. Perusahaan itu ingin tampil beda dengan berusaha berdisiplin dan berpandangan jauh ke depan. Unit yang menangani *tra-*

ding mempunyai lima orang manajer, yang semuanya bertampang serius (selalu mengenakan setelan biru gelap, termasuk pada hari Jumat, yang di Amerika merupakan hari santai dalam hal berbusana), yang harus melakukan rapat sepanjang musim panas agar bisa "merumuskan rencana lima tahun". Rencana itu harus diwujudkan dalam sebuah dokumen tebal, semacam manual untuk perusahaan. Sebuah rencana lima tahun? Bagi seseorang yang skeptis sekali soal perencanaan terpusat, pandangan ini konyol; pertumbuhan dalam perusahaan telah berlangsung secara wajar, tak dapat diramalkan, dan dari bawah ke atas, bukan dari atas ke bawah. Telah dikenal dengan baik bahwa departemen yang paling menghasilkan laba dalam perusahaan itu merupakan hasil sebuah kontak tak sengaja dengan seorang pelanggan yang meminta transaksi keuangan yang sangat khusus. Perusahaan itu langsung sadar bahwa mereka dapat membangun sebuah unit khusus untuk menangani transaksi semacam ini, karena jelas sangat menguntungkan, maka departemen itu dengan cepat tumbuh mendominasi kegiatan mereka.

Para manajer itu terbang ke seluruh dunia untuk melakukan rapat: Barcelona, Hong Kong, dan lain-lain—perjalanan yang terlalu jauh untuk hanya beromong kosong. Tak perlu dikatakan bahwa mereka biasanya sangat kurang tidur. Menjadi eksekutif tidak memerlukan lobus frontalis yang kelewat berkembang, tetapi membutuhkan perpaduan antara karisma, tahan bosan, dan tetap berprestasi meski dalam jadwal kerja yang ketat. Dan ini masih ditambah dengan "kewajiban" menonton pertunjukan opera.

Mereka duduk mengelilingi meja rapat, bertukar pikiran, tentu saja, tentang rencana jangka menengah ke depan—mereka ingin memiliki "visi". Namun kemudian sebuah peristiwa terjadi, yang tidak pernah ada dalam rencana lima tahun terdahulu: Black Swan berupa kegagalan sistem keuangan Rusia pada tahun 1998, yang dibarengi ambruknya nilai pasar utang negara-negara Amerika Latin. Efeknya sedemikian besar pada perusahaan itu sehingga, walaupun institusi tersebut mempunyai kebijakan tenaga kerja yang ketat soal mempertahankan manajer, tak seorang pun di antara lima orang di atas masih bekerja di sana sebulan setelah menggariskan rencana lima tahun 1998.

Namun, saya percaya bahwa sekarang pun pengganti mereka masih

melakukan rapat untuk membahas "rencana lima tahun" berikutnya. Kita tidak pernah belajar dari pengalaman.

Temuan-Temuan di Luar Rencana

Penemuan tentang arogansi epistemik pada manusia, sebagaimana kita bahas dalam bab terdahulu, diakui sebagai sesuatu yang tidak disengaja. Namun, banyak temuan lain yang juga seperti itu. Lebih banyak daripada yang kita duga.

Model klasik untuk penemuan adalah sebagai berikut. Anda mencari sesuatu yang Anda ketahui (misalnya jalan lain untuk pergi ke India) dan menemukan sesuatu yang keberadaannya tidak diketahui (Amerika).

Jika menurut Anda temuan-temuan yang sedang kita kejar berasal dari seseorang yang sedang duduk di sebuah kamar kecil dan mengolahnya sesuai dengan jadwal, cobalah berpikir lagi: hampir segala hal sekarang adalah produk sebuah kebetulan atau kejadian kebetulan yang menguntungkan (*serendipity*). Istilah *serendipity* diperkenalkan oleh penulis Hugh Walpole, yang diturunkan dari sebuah dongeng peri, *The Three Princes of Serendip*. Putri-putri ini "selalu menghasilkan temuan secara tidak sengaja, atau karena kemampuan menilai yang baik, tentang hal-hal yang tidak sedang mereka cari".

Dengan kata lain, Anda menemukan sesuatu yang tidak Anda cari tetapi itu mengubah dunia, sementara sesudah temuan itu terjadi Anda penasaran soal mengapa "perlu begitu lama" untuk sampai ke sesuatu yang begitu jelas. Tak ada jurnalis yang hadir ketika roda ditemukan, tetapi saya siap untuk bertaruh bahwa orang tidak begitu saja memulai proyek penemuan roda (yakni mesin utama pertumbuhan) dan kemudian menyelesaikannya sesuai dengan jadwal. Begitu pula dengan kebanyakan temuan.

Sir Francis Bacon berkomentar bahwa kemajuan paling penting adalah kemajuan yang paling tidak bisa diramalkan, yakni yang "terletak di luar jalur imajinasi". Bacon bukan intelektual terakhir yang menunjukkan hal ini. Gagasan serupa terus muncul, tetapi dengan cepat surut kembali. Hampir setengah abad yang lalu, novelis laris Arthur Koestler menulis sebuah buku yang sepenuhnya membahas masalah ini, yang

tepat sekali ketika diberi judul *The Sleepwalkers*. Buku tersebut bercerita tentang sosok-sosok penemu sebagai orang yang berjalan selagi tidur kemudian tersandung sesuatu tanpa sadar bahwa sesuatu itu sangat berharga. Kita berpikir bahwa makna temuan-temuan Kopernikus terkait dengan gerak-gerak planet jelas baginya dan bagi orang lain di zamannya; ia telah meninggal 75 tahun sebelum pihak penguasa mulai merasa terancam. Begitu pula kita berpikir bahwa Galileo adalah korban ilmu pengetahuan; sesungguhnya, gereja tidak menganggapnya terlalu serius. Agaknya, justru Galileo yang membuat kehebohan sendiri dengan mengguncang kemapanan. Pada akhir tahun ketika Darwin dan Wallace membacakan makalah mereka tentang evolusi melalui seleksi alami yang mengubah cara kita memandang dunia, ketua *Linnean society*, tempat makalah dibacakan, mengumumkan bahwa perhimpunan itu tidak melihat "temuan yang mengejutkan", tak ada yang istimewa di situ untuk bisa merevolusi sains.

Ketika tiba giliran membuat prediksi, kita lupa bahwa kita tidak bisa meramal. Itu sebabnya orang dapat membaca bab ini dan laporan-laporan serupa, setuju sepenuhnya, tetapi gagal menunjukkan argumen mereka ketika berpikir tentang masa mendatang.

Kita ambil contoh dramatis tentang temuan-temuan serba kebetulan yang menguntungkan. Alexander Fleming sedang membersihkan laboratoriumnya ketika ia menemukan bahwa jamur *penicillium* telah mencemari salah satu eksperimen lamanya. Jadi ia secara kebetulan saja menemukan sifat-sifat antibakteri pada penisilin, yang membuat banyak di antara kita tetap hidup dewasa ini (termasuk saya sendiri, seperti cerita saya dalam Bab 8, karena demam tifus seperti itu sering berakhir dengan kematian apabila tidak diobati). Memang, Fleming sedang mencari "sesuatu", tetapi temuannya sendiri betul-betul sebuah kebetulan. Selanjutnya, ketika sekarang kita memandang ke belakang, melihat temuan yang dahsyat itu, lama sekali waktu yang diperlukan oleh para pejabat kesehatan untuk sadar bahwa sesuatu yang penting telah berada di tangan mereka. Bahkan Fleming kehilangan keyakinannya soal gagasan tersebut sebelum akhirnya gagasan itu dihidupkan kembali.

Pada tahun 1965, dua astronom radio di Bell Labs di New Jersey yang sedang memasang sebuah antena besar merasa terganggu oleh *back-*

ground noise berupa desis, seperti derau statis ketika penangkapan sinyal radio Anda sedang buruk. Derau atau bising itu tidak dapat dihilangkan—bahkan setelah mereka membersihkan semua kotoran burung di permukaan antena karena mereka yakin kotoran burung itulah yang telah menimbulkan derau. Beberapa waktu diperlukan oleh mereka untuk sampai pada dugaan bahwa yang sedang mereka dengarkan adalah jejak kelahiran jagat raya, radiasi latar kosmik gelombang mikro. Temuan ini menghidupkan kembali teori dentuman besar (*big bang theory*), sebuah gagasan hampir terlupakan yang pernah diajukan oleh peneliti-peneliti terdahulu. Saya mendapati komentar berikut ini di situs *web* Bell Labs tentang bagaimana "temuan" itu merupakan salah satu kemajuan terbesar abad ke-20:

> Dan Stanzione, presiden Bell Labs dan *chief operating officer* Lucent ketika Penzias [salah seorang astronom radio yang terlibat dalam penemuan tersebut] pensiun, berkata bahwa Penzias "mewujudkan kreativitas dan keunggulan teknik yang merupakan ciri khas Bell Labs". Ia menyebutnya tokoh Renaissance yang "memperluas pemahaman lemah kita tentang penciptaan, dan memajukan garis depan sains dalam banyak bidang penting".

Renaissance shmenaissance. Kedua orang itu sedang mencari kotoran burung! Selain mereka tidak sedang mencari apa pun yang *wah* semacam bukti dentuman besar, sebagaimana lazim dalam kasus-kasus ini, mereka tidak langsung sadar bahwa temuan mereka penting. Yang menyedihkan, fisikawan Ralph Alpher, orang yang pertama kali melahirkan gagasan tersebut, dalam sebuah makalah yang disusun bersama tokoh terkenal George Gamow dan Hans Bethe, terkejut sewaktu membaca berita penemuan itu di *The New York Times*. Sesungguhnya, dalam makalah-makalah lama yang mengangkat teori tentang kelahiran jagat raya, kalangan ilmuwan ragu apakah radiasi seperti itu akan bisa diukur. Seperti begitu sering terjadi dalam penemuan, mereka yang mencari pembuktian justru tidak menemukannya; sedangkan yang tidak mencari malah menemukannya dan dipuji sebagai penemu.

Kita mempunyai sebuah paradoks. Tidak hanya peramal umumnya

secara menyedihkan gagal meramalkan perubahan drastis yang biasa terdapat pada temuan tak terprediksikan, tetapi perubahan sedikit demi sedikit ternyata umumnya lebih lambat daripada yang diharapkan oleh sang peramal. Ketika sebuah teknologi baru muncul, kita bisa begitu meremehkannya atau, sebaliknya, memandangnya kelewat penting. Thomas Watson, pendiri IBM, pernah meramalkan bahwa yang akan kita butuhkan barangkali cuma beberapa buah komputer lagi.

Bahwa para pembaca buku ini mungkin sedang membaca baris-baris ini bukan pada sebuah layar, melainkan di halaman-halaman sesuatu yang kuno, sebuah buku, barangkali itu merupakan sebuah penyimpangan bagi sebagian pendukung "revolusi digital". Bahwa Anda membaca tulisan-tulisan dalam bahasa Inggris, Prancis, atau Swahili yang kuno, tidak sempurna, dan tidak konsisten, alih-alih dalam bahasa Esperanto, ini menjatuhkan ramalan-ramalan setengah abad silam bahwa dunia akan segera berkomunikasi dengan sebuah *lingua franca* yang logis, tidak mendua, dan dirancang secara Platonik. Begitu pula, kita tidak menghabiskan libur panjang akhir pekan kita di stasiun-stasiun angkasa luar sebagaimana diramalkan oleh banyak orang tiga dasawarsa lampau. Dalam sebuah contoh arogansi korporasi, sesudah pendaratan pertama di bulan, maskapai penerbangan Pan Am, yang sekarang sudah tiada, dahulu menawarkan pemesanan tiket untuk perjalanan bolak-balik antara bumi dan bulan. Ini ramalan yang menyenangkan, tetapi perusahaan itu gagal meramalkan bahwa tidak lama kemudian ia akan bangkrut.

Solusi yang Menunggu Problem

Insinyur cenderung mengembangkan alat-alat demi kesenangan mengembangkan alat-alat, bukan untuk mempelajari alam dan menyingkap rahasia-rahasianya. Secara kebetulan *sebagian* alat itu mengantar kita ke pengetahuan yang lebih banyak; karena efek bukti bisu (*silent evidence*), kita lupa memperhatikan alat-alat yang tidak menghasilkan apa pun tetapi membuat para insinyur tidak sampai menganggur. Alat atau perkakas mengantar ke temuan-temuan tak terduga, yang selanjutnya mengantar ke temuan-temuan tak terduga lain. Namun, jarang alat-alat kita bekerja seperti yang dimaksudkan; hanya karena kenikmatan dan kecin-

taan insinyur mengotak-atik mainan dan mesin-mesin, selalu ada saja hal baru dalam khazanah pengetahuan kita. Pengetahuan maju bukan karena perangkat-perangkat yang dirancang untuk menguji atau memuluskan teori, melainkan kebalikan dari itu. Komputer dibangun bukan untuk memungkinkan kita mengembangkan matematika baru yang lebih visual, melainkan untuk suatu tujuan lain. Perangkat ini kebetulan memungkinkan kita menyingkap objek-objek yang hanya dicari oleh orang tertentu. Komputer juga ditemukan bukan untuk memungkinkan Anda mengobrol dengan teman-teman di Siberia, namun memungkinkan hubungan jarak jauh merebak. Sebagai seorang penulis, saya dapat membuktikan bahwa Internet telah membantu saya menyebarkan gagasan-gagasan saya dengan mem-*bypass* para jurnalis. Namun, ini bukan tujuan utama perancang militernya.

Laser merupakan ilustrasi paling bagus terkait dengan perkakas yang dibuat untuk tujuan tertentu (sesungguhnya tujuan yang nyata tidak ada) yang kemudian berhasil menemukan aplikasi-aplikasi yang bahkan tidak pernah diimpikan pada masanya. Ini contoh "solusi yang menunggu masalah". Aplikasi awalnya antara lain untuk menjahit retina yang terkoyak dalam bedah mata. Setengah abad kemudian, *The Economist* bertanya kepada Charles Townes, yang diakui sebagai penemu laser, apakah ia membayangkan retina dalam benaknya. Ia tidak seperti itu. Ia hanya puas dengan hasratnya membelah berkas-berkas cahaya, dan itulah hasilnya. Sesungguhnya, rekan-rekan Towne bahkan dahulu menggodanya sedikit tentang kegunaan temuannya. Namun, sekarang coba lihat pengaruh laser di dunia sekitar Anda: *compact disc*, koreksi juling, bedah mikro, penyimpanan dan pengambilan data—semua aplikasi yang tidak teramalkan untuk teknologi ini.*

Kita membuat mainan. Dan sebagian mainan itu mengubah dunia.

---

* Sebagian besar debat antara teori penciptaan dan teori evolusi (yang tidak saya anut) terletak pada yang berikut ini: para kreasionis percaya bahwa dunia merupakan hasil semacam proses perancangan, sedangkan pendukung teori evolusi memandang dunia sebagai hasil perubahan acak dalam sebuah proses yang tanpa arah. Namun, sulit memandang sebuah komputer atau sebuah mobil tanpa memandangnya sebagai hasil sebuah proses yang tanpa arah. Tetapi, begitulah sesungguhnya.

Terus Mencari

Pada musim panas tahun 2005, saya menjadi seorang tamu di sebuah perusahaan bioteknologi di California yang telah meraih sukses luar biasa. Saya disambut dengan *T-shirt* berikut pin bersimbol penolakan terhadap kurva lonceng serta pengumuman pembentukan Fat Tails Club ("*fat tail*" adalah istilah teknik untuk Black Swan). Ini perjumpaan pertama saya dengan sebuah perusahaan yang dengan sadar memelihara Black Swan positif. Saya diberitahu bahwa perusahaan itu dipimpin oleh seorang ilmuwan dan ia memiliki naluri, sebagai seorang ilmuwan, untuk membiarkan para ilmuwan mencari ke mana pun arah yang ditentukan oleh naluri masing-masing. Komersialisasi adalah urusan belakangan. Mereka yang menyambut saya, para ilmuwan sejati, mengerti bahwa penelitian melibatkan unsur serba kebetulan yang besar sekali serta bisa membuahkan hasil besar selama orang tahu bagaimana kebetulan-kebetulan dalam hidup dapat terjadi dan kemudian membangun struktur di seputar fakta itu. Viagra, yang membuat laki-laki pensiunan lebih percaya diri, awalnya dimaksudkan sebagai obat hipertensi. Sebuah obat hipertensi lain ternyata berkembang menjadi obat untuk pertumbuhan rambut. Teman saya, Bruce Goldberg, yang paham soal keacakan, menyebut ini "sudut-sudut" manfaat sampingan yang tidak disengaja. Sementara banyak orang khawatir tentang konsekuensi yang tidak disengaja, teknologi justru memanfaatkannya.

Perusahaan bioteknologi itu tampaknya secara implisit, bukan eksplisit, mengikuti adagium Louis Pasteur tentang penciptaan keberuntungan melalui pemaparan yang tidak tanggung-tanggung. "Keberuntungan berpihak pada yang siap," kata Pasteur, dan seperti semua penemu besar, ia tahu sedikit tentang temuan yang tidak disengaja. Cara terbaik untuk mendapatkan paparan maksimal adalah terus meneliti. Mengumpulkan kemungkinan—akan kita bicarakan belakangan.

Meramalkan penyebaran sebuah teknologi menyiratkan peramalan sebuah kehebohan sesaat, yang terletak di luar kegunaan objektif teknologi itu sendiri (dengan mengandaikan adanya sesuatu yang disebut kegunaan objektif). Betapa banyak gagasan bermanfaat dan dahsyat yang telah berakhir di kuburan, seperti Segway, skuter listrik yang, dalam ramalan,

akan mengubah morfologi perkotaan, serta banyak yang lain. Sewaktu sedang memikirkan penulisan baris-baris ini, saya melihat sampul sebuah edisi majalah *Time* di kios bandara yang mengumumkan "temuan-temuan bermakna" tahun itu. Temuan-temuan tersebut tampaknya hanya bermakna pada tanggal sewaktu diinformasikan, atau barangkali beberapa pekan sesudahnya. Jurnalis dapat mengajari kita cara untuk tidak belajar dari pengalaman.

CARA MERAMALKAN RAMALAN

Ini mengantar kita ke Sir Doktor Profesor Karl Raimund Popper yang menyerang historisisme. Sebagaimana saya katakan dalam Bab 5, ini penggalian wawasan yang paling signifikan, tetapi tetap yang paling tidak diketahui. Orang-orang yang tidak serius mendalami karyanya cenderung terfokus pada falsifikasi Popper, yang membahas verifikasi atau nonverifikasi pernyataan atau pengakuan seseorang. Fokus ini justru mengaburkan gagasan sentralnya: ia menjadikan skeptisisme sebuah *metode*, ia menjadikan orang skeptis konstruktif.

Sama seperti Karl Marx, yang dengan sangat kesal menulis kritik pedas bertajuk *The Misery of Philosophy* sebagai reaksi terhadap karya Proudhon, *The Philosophy of Misery*, Popper, yang dibuat kesal oleh beberapa filsuf sezamannya yang percaya kepada pemahaman terhadap sejarah secara ilmiah, menulis, dalam bentuk sindiran, *The Misery of Historicism* (yang telah diterjemahkan sebagai *The Poverty of Historicism*).*

Penggalian wawasan Popper berkepentingan dengan keterbatasan dalam meramalkan peristiwa-peristiwa bersejarah serta kebutuhan untuk mereduksi tingkat kepentingan bidang "lunak" seperti sejarah dan ilmu pengetahuan sosial ke tingkat yang hanya sedikit lebih tinggi dari estetika dan hiburan, seperti kegemaran mengumpulkan kupu-kupu atau mata uang. (Popper, yang menjalani pendidikan Wina klasik, tidak terpengaruh terlalu jauh; saya pun demikian. Saya dari Amioun.) Yang kita

* Ingat pembahasan dalam Bab 4 tentang bagaimana Al-Ghazali dan Ibnu Rushdi saling mencela melalui judul-judul buku. Barangkali suatu hari saya akan cukup beruntung untuk membaca kritik keras terhadap buku ini dalam sebuah buku sindiran berjudul *The White Swan*.

sebut ilmu sejarah lunak di sini adalah studi-studi yang bergantung pada narasi.

Argumen pokok Popper adalah, agar dapat meramalkan peristiwa-peristiwa bersejarah, Anda perlu meramalkan inovasi-inovasi teknologi, yang pada dasarnya tidak dapat diramalkan.

"Pada dasarnya" tidak dapat diramalkan? Saya akan menerangkan apa yang ia maksudkan itu dengan sebuah kerangka kerja modern. Perhatikan sifat pengetahuan berikut ini. Jika Anda berharap *besok* akan tahu dengan pasti bahwa pacar Anda selama ini telah berselingkuh, itu berarti Anda *hari ini* tahu dengan pasti bahwa pacar Anda sedang membohongi Anda dan Anda akan mengambil tindakan *hari ini*, misalnya mengambil sebuah gunting dan kemudian dengan marah menggunting semua dasi Ferragamo-nya menjadi dua. Anda tidak akan berkata kepada diri sendiri, ini yang akan saya gambarkan tentang besok, tetapi hari ini berbeda, maka saya akan mengabaikan informasi itu dan memilih menikmati santap malam. Poin ini dapat digeneralisasi untuk segala bentuk pengetahuan. Sesungguhnya, ada sebuah kaidah dalam statistik yang disebut *law of iterated expectations*, yang saya ringkaskan di sini dalam bentuknya yang kukuh: jika saya mengharapkan sesuatu pada tanggal tertentu di masa mendatang, saya sudah mengharapkan hal itu pada saat ini.

Kembali ke roda. Jika Anda hidup di zaman batu dan sebagai seorang pemikir sejarah Anda diminta meramalkan masa mendatang dalam sebuah laporan yang lengkap untuk kepala perencanaan suku Anda, Anda harus memproyeksikan temuan roda, kecuali Anda ingin melewatkan semuanya tanpa berbuat apa pun. Sekarang, jika Anda dapat meramalkan penemuan roda, itu berarti Anda sudah tahu akan seperti apa bentuk sebuah roda dan, karena itu, Anda sudah *tahu cara* membuat sebuah roda, maka Anda sudah tahu apa yang harus dikerjakan. Black Swan perlu diramalkan!

Namun, ada sebuah titik lemah dalam hukum pengetahuan teriterasi ini. Kita dapat mengungkapkannya sebagai berikut: *guna memahami masa mendatang sampai ke taraf mampu meramalkannya, Anda perlu menyertakan unsur-unsur dari masa mendatang itu sendiri.* Jika Anda tahu tentang temuan yang akan Anda dapatkan di masa mendatang, itu berarti

Anda hampir membuatnya. Andaikan Anda seorang mahasiswa khusus di jurusan peramalan di sebuah universitas abad pertengahan dengan spesialisasi membuat proyeksi sejarah masa mendatang (dalam hal ini sejarah abad ke-20). Anda akan perlu tahu tentang temuan seperti mesin uap, listrik, bom atom, dan Internet, tentang prosedur pencantuman pesan di layar pengumuman pesawat terbang, serta tentang kegiatan aneh yang disebut rapat bisnis, tempat bertemunya orang-orang berperut kenyang, banyak duduk, dan menghalangi sirkulasi darah mereka dengan sebuah alat mahal yang disebut dasi.

Ketidakmampuan melakukan ini bukan sesuatu yang remeh. Cukup dengan pengetahuan bahwa sesuatu telah ditemukan sering mengantar ke serangkaian temuan dengan sifat dasar yang mirip, bahkan walau tak ada perincian temuan tersebut yang disebarluaskan—tak perlu ada mata-mata yang berisiko digantung di alun-alun. Dalam matematika, begitu pembuktian untuk sebuah teorema misterius diumumkan, kita sering menyaksikan kelahiran berantai bukti-bukti serupa entah dari mana, yang kadang-kadang diwarnai tuduhan pembocoran dan plagiarisme. Barangkali plagiarisme tidak ada: informasi bahwa solusi sungguh ada tampaknya sudah lebih dari cukup untuk disebut solusi.

Dengan logika yang sama, kita tidak dengan mudah bisa merancang temuan-temuan masa depan (andai seperti itu, semuanya pasti telah ditemukan). Pada hari ketika kita dapat membayangkan semua temuan, kita akan hidup dalam keadaan ketika segala sesuatu yang dapat dirancang sesungguhnya telah ditemukan. Kondisi kita sendiri mengingatkan kita ke sebuah cerita yang kebenarannya diragukan pada tahun 1899 ketika kepala kantor paten AS mengundurkan diri karena menurut pandangannya tak ada lagi yang masih tersisa untuk ditemukan—kecuali bahwa pada hari itu pengunduran dirinya dikabulkan.*

Popper bukan orang pertama yang mengejar batas-batas pengetahuan kita. Di Jerman, pada akhir abad ke-19, Emil du Bois-Reymond mengeluarkan pernyataan bahwa *ignoramus et ignorabimus*—kita bodoh dan

---

* Pernyataan seperti ini bukan tidak lazim. Sebagai contoh, fisikawan Albert Michelson pernah membayangkan, menjelang akhir abad ke-19, bahwa yang tersisa untuk ditemukan dalam ilmu pengetahuan alam tidak lebih dari menghaluskan presisi kita beberapa desimal lagi.

akan tetap demikian. Bagaimanapun, gagasan-gagasannya kemudian dilupakan orang. Tetapi, tidak sebelum timbul reaksi: matematikawan David Hilbert secara terbuka menantangnya dengan mengajukan sederet soal yang akan terus menuntut pemecahan kepada semua matematikawan abad berikutnya.

Bahkan Du Bois-Reymond salah. Prestasi kita bahkan tidak bagus dalam memahami apa yang tidak dapat diketahui. Coba perhatikan pernyataan-pernyataan yang pernah kita buat tentang hal yang tidak akan pernah kita ketahui—kita dengan percaya diri meremehkan pengetahuan yang mungkin akan kita dapatkan di masa mendatang. Auguste Comte, pendiri aliran filsafat positivisme, yang (secara tidak adil) dituduh bertujuan melakukan saintifikasi terhadap apa pun yang kelihatan, menyatakan bahwa manusia akan selamanya bodoh soal komposisi kimia bintang-bintang yang sudah kita kenal. Namun, seperti yang dilaporkan oleh Charles Sanders Peirce, "Tinta belum cukup kering di halaman kertas yang sedang dicetak sebelum spektroskop ditemukan dan yang menurut dia mutlak tidak dapat diketahui sebetulnya sedang dalam proses mendapatkan kepastian." Ironisnya, proyeksi-proyeksi Comte yang lain, mengenai apa yang akan kita pelajari tentang cara kerja masyarakat, pada hakikatnya sangat berlebihan—dan berbahaya. Ia mengandaikan masyarakat seperti sebuah jam yang akan mengungkapkan rahasianya kepada kita.

Saya akan meringkaskan argumen saya di sini. Prediksi menuntut kita tahu tentang teknologi-teknologi yang akan ditemukan di masa mendatang. Namun, pengetahuan yang sama akan hampir secara otomatis memungkinkan kita mulai mengembangkan teknologi-teknologi itu dengan segera. Sebagai kesimpulan, kita tidak tahu apa yang akan kita ketahui.

Sebagian mungkin mengatakan bahwa argumen itu, sesuai dengan kalimatnya, tampak jelas, bahwa kita selalu mengira telah sampai ke pengetahuan yang definitif, tetapi tidak menyimak bahwa masyarakat masa lampau yang kita tertawai pun mempunyai pikiran yang sama. Argumen saya sederhana sekali, jadi mengapa tidak kita pertimbangkan? Jawabannya terletak pada patologi sifat dasar manusia. Ingat diskusi psikologi tentang asimetri dalam persepsi mengenai keterampilan dalam

bab terdahulu? Kita melihat kekurangan-kekurangan pada orang lain, tetapi tidak pada diri sendiri. Sekali lagi kita tampaknya dahsyat sekali sebagai mesin-mesin yang bisa membohongi diri sendiri.

Monsieur le Professeur Henri Poincaré. Entah bagaimana alam berhenti menciptakan pemikir seperti ini. *Hak cipta milik Université Nancy-2.*

TUMBUKAN KE-N PADA GERAK BOLA-BOLA BILIAR

Henri Poincaré, terlepas dari kemasyhurannya, terus dianggap sebagai seorang pemikir ilmiah yang diremehkan, mengingat perlu waktu mendekati satu abad sampai sebagian gagasannya dihargai orang. Ia barangkali matematikawan pemikir (atau mungkin kebalikannya, seorang pemikir matematikawan) besar terakhir. Setiap kali saya melihat *T-shirt* bergambar ikon modern Albert Einstein, saya tidak dapat melupakan Poincaré—Einstein berharga untuk kita hormati, tetapi ia telah menyingkirkan banyak orang lain. Begitu sedikit ruangan dalam kesadaran kita; yang berlaku adalah pemenang mengambil segalanya.

Sopan Santun ala Republik Ketiga

Sekali lagi, Henri Poincaré berada dalam kelas tersendiri. Saya ingat ayah saya menganjurkan membaca karya-karya Henri Poincaré, tidak hanya untuk kandungan ilmiahnya, tetapi juga untuk mutu prosa Prancisnya.

Tokoh besar ini menulis karya-karyanya sebagai artikel berseri dan merangkai semuanya seperti pidato yang diberikan tanpa persiapan. Seperti dalam setiap karya unggulan, Anda melihat suatu perpaduan repetisi, digresi, sesuatu yang akan dibenci oleh editor "semacam saya" dengan pikiran yang sudah terpola—tetapi ini justru membuat tulisannya lebih mudah dibaca berkat konsistensi pikirannya yang seperti baja.

Poincaré menjadi seorang penulis produktif pada usia 30-an tahun. Ia tampak tergesa-gesa dengan meninggal sebelum waktunya, baru 58 tahun; dalam menulis pun ia begitu tergesa-gesa sehingga tidak pusing soal pengetikan dan kesalahan tata bahasa dalam tulisannya, bahkan setelah menemukan kesalahan-kesalahan itu. Sebab, menurut dia, membetulkan sama dengan buang-buang waktu. Alam tidak lagi menciptakan genius seperti itu—atau alam tidak lagi membiarkan mereka menulis sesuai dengan kemauan mereka.

Reputasi Poincaré sebagai seorang pemikir pudar dengan cepat setelah kematiannya. Gagasannya yang terkait dengan kita memakan waktu hampir seabad untuk muncul kembali ke permukaan, tetapi dalam wujud berbeda. Alangkah sayang, saya tidak menyimak karya-karyanya sewaktu saya masih kanak-kanak, karena dalam *La science et l'hypothèse* yang sangat berwibawa, dan baru saya temukan belakangan, ia dengan marah mencela penggunaan kurva lonceng.

Saya akan mengulang bahwa Poincaré adalah filsuf sains yang sejati: kemampuan berfilsafatnya datang dari kesaksiannya atas batas-batas bidang itu sendiri, yang justru merupakan filsafat yang sejati. Saya senang menggoda intelektual-intelektual Prancis dengan menyebut Poincaré sebagai filsuf Prancis favorit saya. "*Dia seorang filsuf? Apa maksud Anda, monsieur?*" Mengesalkan sekali ketika harus menerangkan kepada banyak orang bahwa pemikir-pemikir yang mereka tempatkan di mimbar, seperti Henri Bergson atau Jean-Paul Sartre, terutama lebih seperti produk *fashion* dan tidak mampu menandingi Poincaré dalam hal pengaruhnya yang akan berlanjut sampai abad-abad mendatang. Sesungguhnya, ada sebuah skandal prediksi di sini, karena Kementerian Pendidikan Nasional Prancislah yang memutuskan siapakah filsuf dan manakah filsafat yang harus dipelajari.

Saya mencari foto Poincaré. Ia berjanggut, agak gemuk, anggun, dan

mengesankan, sosok laki-laki bangsawan berpendidikan tinggi zaman Republik Ketiga Prancis, seorang laki-laki yang hidup dan bernapas untuk ilmu pengetahuan, yang tampak sedang tenggelam dalam keasyikannya, dan karena itu memiliki pengetahuan luar biasa luas. Ia bagian dari kelas birokrat senior (*mandarin*) yang sangat dihormati pada akhir abad ke-19: kelas menengah atas, berkuasa, tetapi sangat kaya. Ayahnya seorang dokter dan dosen fakultas kedokteran, pamannya ilmuwan dan pejabat pemerintah yang disegani, sementara sepupunya, Raymond, pernah menjadi presiden Prancis. Ini masa ketika cucu-cucu pengusaha dan tuan tanah kaya berbondong-bondong menekuni profesi intelektual.

Bagaimanapun, saya hampir tidak bisa membayangkan wajahnya dicetak di atas *T-shirt*, atau ia menjulurkan lidahnya seperti dalam gambar Einstein yang terkenal. Ada sesuatu yang membuatnya tidak patut dicandakan, yaitu keanggunan dan martabatnya sebagai anggota papan atas Republik Ketiga.

Pada masanya, Poincaré dipandang sebagai raja matematika dan sains, kecuali tentu saja di mata beberapa matematikawan berpikiran sempit, seperti Charles Hermite, yang menganggapnya terlalu intuitif, terlalu intelektual, atau terlalu "*hand waving*". Ketika para matematikawan mengatakan "*hand waving*", dengan mimik yang meremehkan, tentang karya seseorang, itu berarti ia memiliki (a) wawasan mendalam (*insight*), (b) realisme, (c) sesuatu untuk dikatakan, dan itu berarti (d) ia benar karena itulah yang dikatakan ketika para kritikus tidak menemukan apa pun yang lebih negatif. Sebuah anggukan dari Poincaré cukup untuk menaikkan atau meruntuhkan sebuah karier. Banyak orang percaya bahwa Poincaré telah membayangkan relativitas sebelum Einstein—juga bahwa Einstein mendapatkan gagasan itu darinya—tetapi Poincaré tidak memperoleh apa pun dari situ. Pernyataan ini tentu saja dikeluarkan oleh orang Prancis, tetapi rupanya ada semacam pembenaran dari penulis biografi dan teman Einstein, Abraham Pais. Poincaré terlalu aristokratik, baik dalam hal latar belakang maupun penampilan, untuk meributkan perkara kepemilikan suatu hasil karya.

Poincaré menjadi sorotan utama dalam bab ini karena ia hidup pada zaman ketika kita mengalami kemajuan intelektual yang sangat pesat dalam bidang-bidang prediksi—contohnya mekanika langit. Revolusi ilmi-

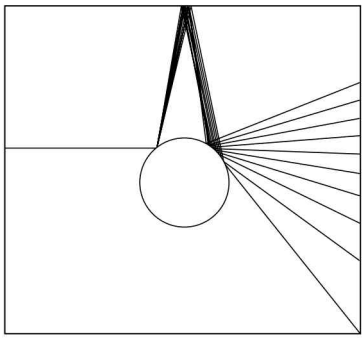
ah membuat kita merasa memiliki peralatan yang akan memungkinkan kita menggapai masa depan. Ketidakpastian sudah sirna. Jagat raya menjadi seperti sebuah jam dan, dengan mempelajari gerakan komponen-komponennya, kita dapat membuat proyeksi ke masa mendatang. Yang diperlukan cuma menuliskan model yang tepat dan mempunyai sarjana-sarjana untuk melakukan perhitungan. Masa mendatang menjadi sekadar perpanjangan kepastian-kepastian teknologi kita.

The Three Body Problem

Poincaré adalah matematikawan besar pertama yang memahami dan menerangkan keberadaan batas-batas mendasar pada persamaan-persamaan yang kita rumuskan. Ia memperkenalkan ketidaklinieran, efek-efek kecil yang dapat mengantar ke konsekuensi-konsekuensi besar, sebuah gagasan yang belakangan menjadi populer, barangkali sedikit terlalu populer, seperti teori kekacauan (*chaos theory*). Apa yang begitu beracun dari popularitas ini? Sebab pokok bahasan keseluruhan Poincaré adalah tentang batas-batas yang diberikan oleh ketidaklinieran terhadap prakiraan; karyanya bukan sebuah undangan buat menggunakan teknik-teknik matematika untuk membuat prakiraan sangat jauh ke depan. Matematika dapat menunjukkan kepada kita batas-batasnya sendiri dengan cukup jelas.

Ada sebuah unsur yang tak terduga (seperti biasa) dalam cerita ini. Poincaré awalnya cuma tergerak untuk terjun ke dalam kompetisi yang diorganisasi oleh matematikawan Gösta Mittag-Leffer untuk merayakan ulang tahun ke-60 Raja Oscar dari Swedia. Makalah Poincaré, tentang stabilitas sistem tata surya, memenangi hadiah yang pada masa itu merupakan penghargaan ilmiah paling tinggi (seperti Hadiah Nobel pada masa sekarang). Namun, ada problem ketika seorang editor matematika yang memeriksa makalah tersebut sebelum diterbitkan sadar ada sebuah kesalahan perhitungan, dan itu, sesudah diselidiki, mengantar ke kesimpulan yang berlawanan—sifat tidak dapat diprediksi atau, secara lebih teknik, nonintegrabilitas. Makalah itu secara diam-diam langsung ditarik dan baru diterbitkan kembali setahun kemudian.

GAMBAR 2: PRESISI DAN PERAMALAN



Salah satu pembaca draf buku ini, David Cowan, dengan amat cerdas menggambar gambar tentang pantulan acak, yang memperlihatkan—pada pantulan kedua—bagaimana variasi dalam kondisi awal dapat menjurus pada hasil yang sangat divergen. Begitu ketidakpresisian awal pada sudut pantul menjadi lebih banyak, maka setiap pantulan tambahan akan memperbesar perbedaan sudut. Ini menyebabkan efek multiplikasi yang sangat besar di mana tingkat kesalahan membesar secara tanpa proporsional.

Penalaran Poincaré sederhana: ketika membuat proyeksi ke masa depan, Anda mungkin perlu menaikkan tingkat ketelitian yang terkait dengan dinamika proses yang Anda buatkan modelnya, karena tingkat kesalahan Anda tumbuh cepat sekali. Masalahnya, ketelitian mendekati sempurna mustahil karena degradasi yang dialami oleh prakiraan Anda tiba-tiba langsung menyatu kembali—Anda akhirnya akan perlu membayangkan masa lalu dengan ketelitian tak terhingga. Poincaré membuktikan ini dalam sebuah kasus yang sangat sederhana, yang terkenal dengan sebutan "*three body problem*". Jika Anda hanya mempunyai dua buah planet dalam sebuah sistem mirip tata surya, tanpa apa pun yang memengaruhi lintasan keduanya, itu berarti Anda dapat membuat prakiraan yang tak terbatas untuk perilaku planet-planet ini, dengan mudah. Namun, tambahkan sebuah benda angkasa ketiga, misalnya komet, meskipun kecil, di antara kedua planet. Awalnya, benda ketiga ini tidak menyebabkan apa pun, tidak menarik, tidak menumbuk; belakangan, sejalan dengan waktu, pengaruhnya kepada kedua benda yang lain bisa menjadi dahsyat. Perbedaan sedikit dalam lokasi benda kecil ini akhirnya akan menentukan masa depan planet-planet besar.

Kesulitan peramalan yang eksplosif berasal dari rumitnya mekanika, meski dalam model yang begitu disederhanakan. Sayangnya, dunia kita jauh lebih rumit daripada *three body problem*; benda yang terlibat jauh lebih banyak dari tiga. Kita berurusan dengan apa yang sekarang disebut sistem dinamis—dan dunia, sebagaimana kita lihat, adalah sebuah sistem dinamis yang agak terlalu merepotkan.

Bayangkan kesulitan dalam membuat ramalan tentang cabang-cabang yang tumbuh dari sebuah pohon; pada setiap dahan ada sebuah perkalian untuk setiap cabang baru. Untuk melihat bagaimana intuisi kita terhadap efek-efek multiplikatif tidak linier ini memang agak sulit, sama seperti cerita tentang papan catur berikut ini. Penemu papan catur dahulu meminta kompensasi sebagai berikut: satu gram gandum untuk kotak pertama, dua untuk kotak kedua, empat untuk kotak ketiga, delapan, kemudian enam belas, dan seterusnya, dua kali lipat setiap kali, semuanya 64 kali. Raja menyanggupi permintaan tersebut, mengira bahwa orang itu tidak meminta imbalan banyak—tetapi tak lama kemudian ia sadar bahwa ia diakali habis-habisan. Jumlah gandum yang harus diberikan lebih banyak daripada isi seluruh gudang yang ia miliki!

Kesulitan multiplikatif yang menuntut presisi makin besar dalam pembuatan asumsi ini dapat digambarkan dengan latihan sederhana sebagai berikut, terkait dengan prediksi gerak bola-bola biliar di sebuah meja. Saya menggunakan contoh seperti yang dihitung oleh matematikawan Michael Berry. Andai Anda mengetahui seperangkat parameter dasar bola yang dalam keadaan diam, dapat menghitung hambatan yang diberikan oleh meja (sederhana sekali), dan dapat mengukur kekuatan tumbukan, itu berarti agak mudah meramalkan apa yang akan terjadi pada tumbukan pertama. Tumbukan kedua menjadi lebih rumit, tetapi mungkin; Anda perlu lebih cermat dalam hal pengetahuan Anda tentang keadaan awal, dan ini menuntut presisi lebih tinggi. Masalahnya, untuk menghitung dengan benar tumbukan kesembilan, Anda perlu memperhitungkan tarikan gravitasi seseorang yang berdiri di dekat meja (untuk sederhananya, perhitungan Berry menggunakan orang dengan bobot kurang dari 75 kilogram). Dan untuk menghitung tumbukan ke-56, setiap partikel elementer tunggal dalam jagat raya harus disertakan dalam asumsi Anda! Sebuah elektron di tepi jagat raya,

yang terpisah dari kita sejauh 10 miliar tahun cahaya, harus disertakan dalam perhitungan, karena ia memberikan efek yang bermakna terhadap hasil. Sekarang pertimbangkan beban tambahan berupa keharusan menyertakan prediksi-prediksi tentang *di mana variabel-variabel ini akan berada di masa mendatang*. Peramalan gerak sebuah bola biliar di sebuah meja biliar memerlukan pengetahuan tentang dinamika seluruh jagat raya, sampai ke setiap atomnya! Kita dapat dengan mudah meramalkan gerak benda besar seperti planet (walau tidak terlalu jauh ke masa depan), tetapi benda yang lebih kecil akan sulit dibayangkan—dan jumlahnya begitu banyak.

Perhatikan bahwa cerita bola biliar ini mengandaikan sebuah dunia yang rata dan sederhana; ia bahkan tidak memperhitungkan masalah sosial yang tak keruan yang mungkin memengaruhi kehendak bebas. Bola-bola biliar tidak memiliki pikiran sendiri. Juga contoh kita tidak memperhitungkan relativitas dan efek-efek kuantum. Kita pun tidak menggunakan pandangan yang disebut "prinsip ketidakpastian" (yang sering ditumpangi kepalsuan). Kita tidak berkepentingan dengan keterbatasan presisi dalam pengukuran-pengukuran di tingkat subatom. Kita hanya berurusan dengan bola-bola biliar!

Dalam sebuah sistem dinamis, ketika Anda memperhitungkan lebih dari sebuah bola yang bebas, dengan lintasan-lintasan yang dalam satu hal bergantung satu sama lain, kemampuan membuat proyeksi ke masa depan tidak hanya berkurang, tetapi juga mengalami batasan mendasar. Poincaré mengatakan bahwa kita hanya dapat bekerja dengan hal-hal yang kualitatif—ada sifat dalam sistem yang dapat *didiskusikan*, tetapi tidak dihitung. Anda dapat berpikir keras, tetapi Anda tidak dapat menggunakan angka-angka. Poincaré bahkan menemukan sebuah bidang untuk ini, analisis *in situ*, sekarang bagian dari topologi. Prediksi dan prakiraan sesungguhnya lebih rumit daripada yang terpikir oleh banyak orang, dan perlu seseorang yang tahu matematika untuk memahaminya. Untuk bisa menerimanya, kita memerlukan pemahaman dan keberanian.

Pada tahun 1960-an, pakar meteorologi Edward Lorenz menemukan kembali hasil-hasil perhitungan Poincaré atas usaha sendiri—sekali lagi, secara kebetulan. Ia menciptakan sebuah model komputer untuk dinamika cuaca, dan ia menjalankan sebuah simulasi yang memproyek-

sikan sebuah sistem cuaca untuk beberapa hari ke depan. Belakangan ia mencoba mengulang simulasi yang sama dengan model yang persis sama dan yang menurut dia memiliki parameter-parameter masukan yang sama, tetapi ia memperoleh hasil-hasil yang luar biasa berbeda. Awalnya ia mengira perbedaan-perbedaan tersebut disebabkan oleh *computer bug* atau kesalahan kalkulasi. Komputer pada masa itu adalah mesin-mesin yang berat dan lamban, sungguh berbeda dengan yang kita punyai saat ini, maka kendala paling besar bagi pengguna kala itu adalah waktu. Untunglah belakangan Lorenz sadar bahwa divergensi konsekuensial dalam hasil-hasilnya timbul bukan dari kesalahan, melainkan dari pembulatan kecil dalam parameter-parameter masukan. Ini selanjutnya dikenal sebagai efek kupu-kupu, karena seekor kupu-kupu yang menggerakkan sayap-sayapnya di India bisa menyebabkan sebuah badai di New York, dua tahun kemudian. Temuan-temuan Lorenz membangkitkan minat orang untuk menekuni bidang yang membahas teori kekacauan (*chaos theory*).

Tentu saja para peneliti menemukan hal-hal yang mengantar ke penemuan Lorenz tidak hanya dalam karya Poincaré, tetapi juga dalam karya ilmuwan yang berwawasan mendalam serta intuitif, Jacques Hadamard, yang memikirkan poin yang sama pada 1898, dan selanjutnya hidup hampir tujuh dasawarsa lagi—ia meninggal pada usia 98 tahun.*

Mereka Masih Mengabaikan Hayek

Temuan-temuan Popper dan Poincaré membatasi kemampuan kita melihat ke masa mendatang, menjadikannya sebuah refleksi masa lalu yang rumit—andai itu sungguh sebuah refleksi masa lalu. Peluang penerapannya dalam dunia sosial berasal dari seorang teman Sir Karl, ekonom intuitif Friedrich Hayek. Hayek adalah salah seorang tokoh yang langka untuk "profesi"-nya (bersama J.M. Keynes dan G.L.S. Shackle) yang memusatkan perhatian pada ketidakpastian sejati, pada batas-batas pengetahuan, pada buku-buku yang tidak terbaca di perpustakaan Eco.

---

* Ada lebih banyak batas yang bahkan belum saya coba bahas di sini. Saya bahkan tidak mengenalkan kepada Anda kelompok inkomputabilitas yang oleh banyak orang disebut *NP completeness*.

Pada tahun 1974, ia menerima Penghargaan Bank of Sweden dalam Ilmu Ekonomi untuk mengenang Alfred Nobel. Namun, jika membaca pidato sambutannya, Anda harus siap untuk sedikit terkejut. Dengan sangat percaya diri ia memberikan judul "The Pretense of Knowledge" untuk pidato sambutannya, dan ia lebih banyak menyerang sesama ekonom serta gagasan tentang profesi perencana. Ia menentang penggunaan alat-alat yang berasal dari ilmu-ilmu keras dalam ilmu sosial, dan yang menghebohkan, itu tepat menjelang *big boom*-nya penerapan metode-metode tersebut dalam ilmu ekonomi. Tidak lama setelah itu, penggunaan persamaan-persamaan rumit yang menjadi sangat umum membuat lingkungan untuk pemikir empiris sejati lebih buruk daripada sebelum Hayek menulis pidatonya. Setiap tahun, sebuah makalah atau sebuah buku muncul, menyesalkan nasib ilmu ekonomi dan mengeluhkan upaya untuk konyolnya meniru ilmu fisika. Tulisan terakhir yang saya lihat adalah tulisan tentang bagaimana para ekonom harus mengejar peran sebagai filsuf murahan, alih-alih menjadi imam agung. Namun, pesan itu masuk telinga kiri hanya untuk keluar lagi dari telinga kanan.

Bagi Hayek, sebuah prakiraan yang sejati dikerjakan secara organik oleh sebuah sistem, bukan karena perintah. Lembaga seperti badan perencanaan pusat, misalnya, tidak dapat *menghimpun* seluruh pengetahuan; banyak keping informasi penting yang akan hilang. Namun, masyarakat secara keseluruhan berpikir di luar kotak. Hayek menyerang sosialisme dan menangani ekonomi sebagai suatu produk yang saya sebut pengetahuan *nerd* (*nerd knowledge*) atau Platonisitas—mengingat pertumbuhan pengetahuan ilmiah, kita menaksir berlebihan kemampuan kita memahami perubahan-perubahan kecil yang membentuk dunia, dan berapa bobot yang harus diberikan kepada tiap perubahan semacam itu. Ia dengan tepat menyebut ini "saintisme".

Penyakit ini parahnya ditumbuhkan dengan subur dalam institusi-institusi kita. Itu sebabnya saya takut kepada pemerintah dan perusahaan-perusahaan besar—sulit membedakan mereka. Pemerintah membuat prakiraan-prakiraan; perusahaan membuat proyeksi-proyeksi; setiap tahun bermacam-macam juru ramal membuat proyeksi tentang suku bunga kredit rumah dan pasar saham untuk akhir tahun berikutnya. Perusahaan

bertahan hidup atau tetap sukses bukan karena hebat dalam membuat prakiraan, melainkan karena, seperti para CEO yang berkunjung ke Wharton dalam cerita saya terdahulu, barangkali hanya beruntung. Dan, seperti seorang pemilik restoran, mereka mungkin melukai diri sendiri, bukan kita—barangkali membantu kita dan menyubsidi konsumsi kita dengan memberi kita barang-barang dalam prosesnya, seperti panggilan telepon murah ke restoran tertentu dunia yang dibiayai oleh investasi berlebihan selama era *dotcom*. Kita, para konsumen, dapat membiarkan mereka meramal sesuka mereka jika itu yang diperlukan oleh mereka untuk terjun ke dunia bisnis. Biarkan mereka gantung diri kalau mereka memang mau.

Sebagai sebuah kenyataan, seperti saya sebutkan dalam Bab 8, kita, penduduk New York, menikmati manfaat dari kepercayaan berlebihan yang idealistik dari perusahaan-perusahaan dan para pengusaha restoran. Ini manfaat kapitalisme yang setidaknya telah dibahas oleh banyak orang.

Namun, perusahaan-perusahaan bisa meledak sesering yang mereka suka dan, karena itu, menyubsidi kita, para konsumen, dengan memindahkan kekayaan mereka ke kantong-kantong kita—semakin banyak perusahaan bangkrut, semakin baik bagi kita. Pemerintah adalah urusan yang lebih serius dan kita perlu memastikan bahwa kita tidak harus menanggung ketololan mereka. Sebagai individu, kita harus mendukung pasar bebas karena para operator di sana bisa sama tidak kompeten seperti yang mereka mau.

Satu-satunya kritik yang barangkali bisa muncul untuk Hayek adalah ia membuat sebuah pembedaan yang tegas dan kualitatif antara ilmu-ilmu sosial dan fisika. Ia menunjukkan bahwa metode-metode ilmu fisika tidak mempunyai padanannya pada ilmu sosial sebagai saudara kandungnya, dan ia menyalahkan mentalitas berorientasi *engineering* untuk ini. Namun, ia menulis pada masa ketika fisika, ratu dunia sains, tampaknya sedang merajalela di dunia kita. Dalam kenyataan, bahkan ilmu-ilmu alam jauh lebih rumit daripada yang diduga. Ia benar soal ilmu-ilmu sosial, ia jelas benar ketika lebih percaya kepada pakar-pakar ilmu keras ketimbang kepada para pembuat teori ilmu sosial, tetapi yang ia katakan tentang kelemahan ilmu pengetahuan sosial berlaku untuk semua pengetahuan. Semua pengetahuan.

Mengapa? Karena masalah konfirmasi, orang dapat berkata bahwa kita tahu sedikit sekali tentang dunia alami kita; kita banyak berbicara tentang buku-buku yang laris dibaca orang, tetapi melupakan buku-buku yang hampir tidak pernah dibaca. Ilmu fisika telah mengalami sukses, tetapi ini sebuah bidang sempit di antara ilmu keras yang telah membuat kita sukses, dan orang cenderung membuat generalisasi sukses itu kepada semua ilmu. Akan lebih disukai andai kita lebih baik dalam memahami kanker atau cuaca (yang sangat tidak linier) daripada memahami awal jagat raya.

Agar Tidak Menjadi *Nerd*

Mari kita menggali lebih jauh ke dalam masalah pengetahuan dan terus membandingkan Tony Si Gemuk dan Dr. John dalam Bab 9. Apakah *nerd* melakukan *tunneling*, yakni apakah mereka berfokus pada kategori-kategori yang tegas (*crisp*) dan kehilangan sumber-sumber ketidakpastian? Ingat bahwa dalam Prolog, presentasi saya tentang Platonifikasi adalah *top-down focus* pada sebuah dunia yang terbangun dari kategori-kategori yang tegas ini.*

Bayangkan seseorang yang gemar membaca ingin menguasai sebuah bahasa baru. Ia akan belajar, katakanlah, bahasa Serbo-Kroasia atau Kung dengan membaca sebuah buku tata bahasa dari sampul depan sampai sampul belakang, kemudian mengingat-ingat semua aturan. Ia akan mempunyai kesan ada otoritas gramatika lebih tinggi yang menetapkan aturan-aturan bahasa sedemikian sehingga orang biasa yang tidak terpelajar akan sulit menguasai bahasa tersebut. Dalam kenyataannya, bahasa tumbuh secara organik; tata bahasa adalah sesuatu yang terbentuk karena ada orang yang tertarik dan bersemangat merumuskan aturan-aturan yang ia rasakan dalam sebuah buku. Sementara orang terpelajar akan menghafalkan deklinasi, orang yang bukan kutu buku dan bukan Platonik akan belajar menguasai, misalnya, bahasa Serbo-Kroasia dengan mencari lawan jenis yang bisa diajak berkencan di bar-bar pinggir kota

* Gagasan ini muncul di sana-sini dalam sejarah, dengan nama-nama berbeda. Alfred North Whitehead menyebutnya "kesalahan menempatkan fakta konkret", misalnya merancukan sebuah model dengan kenyataan fisik yang hendak digambarkan.

Sarajevo, atau mengobrol dengan sopir taksi, kemudian mencocok-cocokkan aturan tata bahasa (kalau perlu) dengan pengetahuan yang telah ia peroleh dari pengalaman tadi.

Sekarang, kita kembali ke badan perencanaan pusat. Sebagaimana halnya bahasa, tidak ada otoritas gramatika yang mengatur peristiwa sosial dan ekonomi; tetapi, cobalah meyakinkan seorang birokrat atau seorang pakar ilmu sosial bahwa dunia mungkin tidak ingin mengikuti persamaan-persamaan "ilmiah"-nya. Sesungguhnya, para pemikir di sekolah Austria, tempat Hayek belajar, menggunakan istilah *tacitum* atau *implicitus* tepatnya untuk bagian pengetahuan yang tidak dapat dituliskan, tetapi dalam hal ini kita harus menghindari pemaksaan diri. Mereka membuat perbedaan yang telah kita lihat antara "*know-how*" dan "*know-what*"—yang belakangan lebih sulit ditangkap (elusif) dan lebih cenderung mengalami nerdifikasi.

Untuk jelasnya, Platonik itu dari atas ke bawah, sesuai dengan rumus, berpikiran tertutup, swalayan, dan terkait dengan komoditas; sedangkan anti-Platonik dari bawah ke atas, berpikiran terbuka, skeptis, dan empiris.

Alasan saya menonjolkan tokoh besar Plato menjadi jelas dengan contoh pemikiran tokoh besar tersebut: Plato percaya bahwa kita harus menggunakan kedua tangan seolah-olah keduanya sama-sama tangan kanan. Kebalikan dari ini akan menjadi "tidak bermakna". Ia memandang kecenderungan memanjakan salah satu anggota badan lebih dari yang lain sebagai sebuah deformasi yang disebabkan oleh "kebodohan para ibu dan pengasuh". Asimetri sesuatu yang membuatnya kikuk, maka ia memproyeksikan gagasannya tentang keanggunan ini ke dalam realitas. Dalam kenyataan, kita harus menunggu sampai Louis Pasteur menjelaskan bahwa molekul-molekul kimia kidal atau tidak sehingga ini dianggap cukup bermasalah.

Orang dapat menemukan gagasan serupa di antara beberapa aliran pemikiran yang tidak saling terhubung. Yang paling dahulu (seperti biasa) adalah empiris, dengan pendekatan dari bawah ke atas, bebas dari teori, "berbasis bukti" seperti dalam kedokteran, paling sering dikaitkan dengan Philnus dari Cos, Serapion dari Alexandria, dan Glaucias dari Tarentum, belakangan dibuat skeptis oleh Menodotus dari Nicomedia, dan sekarang terkenal dengan praktisi vokalnya, teman kita sang filsuf

skeptis besar Sextus Empiricus. Sextus, yang, seperti telah kita lihat, barangkali orang pertama yang membahas Black Swan. Para empirikus mempraktikkan "seni kedokteran" tanpa mengandalkan penalaran; mereka ingin mendapatkan manfaat dari pengamatan-pengamatan yang dimungkinkan dengan cara menebak, bereksperimen, dan mengotak-atik sampai mereka menemukan sesuatu yang sesuai dengan harapan. Mereka berteori sesedikit mungkin.

Metode-metode mereka dihidupkan kembali pada masa sekarang dalam dunia kedokteran yang berbasis bukti, sesudah tawar-menawar selama dua milenium. Coba perhatikan, sebelum kita mengenal bakteri dan perannya dalam penyakit, dokter tidak peduli dengan praktik mencuci tangan karena itu *tidak masuk akal* bagi mereka, kendati ada bukti bahwa berkat itu kematian di rumah sakit berkurang banyak. Ignaz Semmelweis, dokter pertengahan abad ke-19 yang mempromosikan gagasan membasuh tangan, tidak didengarkan sampai berpuluh tahun sesudah kematiannya. Begitu pula orang "tidak habis pikir" soal cara kerja akupunktur. Namun, jika tusukan sebatang jarum ke ibu jari kaki seseorang secara sistematik menghasilkan pengurangan rasa nyeri (dalam uji-uji empiris yang dilakukan dengan saksama), itu berarti tidak mustahil ada fungsi yang terlalu rumit untuk dipahami, maka biarlah praktik itu dilanjutkan, sementara pikiran kita tetap terbuka.

Kebebasan Akademik

Kalau kita merujuk ke Warren Buffett, jangan pergi ke tukang cukur jika Anda ingin merapikan rambut—dan jangan pergi ke orang sekolahan kalau yang ia kerjakan tidak relevan. Maka, saya akan mengakhiri diskusi tentang paham kebebasan Hayek dengan pengamatan sebagai berikut. Sebagaimana pernah saya katakan, masalah dalam pengetahuan yang tertata adalah terkadang ada divergensi kepentingan antara tata krama dunia akademik dan pengetahuan itu sendiri. Maka, saya tidak bisa selama hidup saya harus mengerti mengapa sekarang ini para pendukung kebebasan tidak berusaha menjadi penguasa akademik (kecuali barangkali banyak di antara mereka adalah akademikus). Kita melihat bahwa perusahaan-perusahaan bisa bangkrut, sementara pemerintah masih

berkuasa. Namun, meskipun pemerintah berkuasa, pegawai negeri bisa diganti dan para wakil rakyat akhirnya bisa kehilangan dukungan dan berhenti dari jabatan mereka. Dalam dunia akademik, penguasaan ilmu itu permanen—bisnis pengetahuan mempunyai "pemilik" yang permanen. Untuk sederhananya, orang yang mengaku berilmu lebih merupakan produk kekuasaan, bukan akibat kebebasan dan ketiadaan struktur.

Prediksi dan Kehendak Bebas

Jika Anda mengetahui semua kondisi yang mungkin untuk sebuah sistem fisika, secara teori (walaupun, sebagaimana kita lihat, dalam praktik itu tidak bisa), Anda dapat membuat proyeksi untuk perilakunya di masa mendatang. Namun, ini hanya berlaku untuk benda-benda tidak bernyawa. Kita seperti membentur tembok ketika melibatkan perkara sosial. Juga masalah lain akan timbul dalam memproyeksikan masa depan ketika manusia terlibat di dalamnya, *jika Anda memandang mereka sebagai makhluk hidup lengkap dengan kehendak bebas*.

Andai saya dapat meramalkan semua aksi Anda, dalam situasi tertentu, Anda akan tidak sebebas yang Anda inginkan. Anda adalah automaton yang bereaksi terhadap rangsangan dari sekitar Anda. Anda budak yang tunduk kepada takdir. Dan ilusi tentang kehendak bebas akan dapat direduksi menjadi sebuah persamaan yang menerangkan hasil interaksi-interaksi antarmolekul. Itu akan sama dengan mempelajari mekanika sebuah jam: seorang genius dengan pengetahuan yang luas tentang kondisi-kondisi awal serta mata rantai sebab-akibat akan bisa menggunakan pengetahuannya ke masa mendatang seputar aksi *Anda*. Tidakkah itu akan membuat Anda sesak?

Bagaimanapun, jika Anda percaya tentang kehendak bebas, Anda tidak dapat percaya penuh kepada ilmu sosial dan proyeksi ekonomi.

Anda tidak dapat meramalkan apa yang akan diperbuat oleh orang banyak. Kecuali, tentu saja, kalau ada sebuah trik, dan trik adalah semacam tali busur yang menjadi gantungan bagi ekonomi neoklasik. Anda sekadar mengandaikan bahwa individu-individu akan bersikap *rasional* di masa depan dan, karena itu, bertindak sesuai dengan ramalan. Ada sebuah keterkaitan yang erat antara rasionalitas, prediktabilitas, dan

traktabilitas matematik. Seseorang yang rasional akan melakukan seperangkat aksi unik dalam situasi-situasi yang telah ditentukan. Ada satu dan hanya satu jawaban untuk pertanyaan bagaimana orang-orang "rasional" akan bertindak demi memenuhi kepentingan mereka. Aktor-aktor rasional pastilah bersikap logis dan konsisten: mereka tidak dapat lebih menyukai apel daripada jeruk, jeruk daripada pir, kemudian pir daripada apel. Sebab, jika mereka melakukannya, kita akan sulit menggeneralisasi perilaku mereka. Kita pun akan sulit memproyeksikan perilaku mereka dalam skala waktu.

Dalam ilmu ekonomi ortodoks, rasionalitas menjadi semacam baju untuk mengikat orang sakit jiwa. Ekonom yang terpengaruh Platonifikasi mengabaikan fakta bahwa orang mungkin lebih suka mengerjakan sesuatu yang lain daripada memaksimalkan hasrat-hasrat ekonomi mereka. Ini mengantar ke teknik matematika seperti "maksimisasi" atau "optimisasi", yang dijadikan landasan oleh Paul Samuelson untuk sebagian besar karyanya. Optimisasi terkandung dalam penemuan kebijakan yang secara matematika optimal sehingga dapat diraih oleh seorang pelaku ekonomi. Sebagai contoh, berapa besaran "optimal" yang harus Anda alokasikan untuk saham? Ini memerlukan matematika yang rumit dan, karena itu, menjadi pembatas yang sulit dilewati oleh sarjana yang tidak terlatih dalam matematika. Saya tidak akan menjadi orang pertama yang mengatakan bahwa optimisasi ini memundurkan ilmu sosial dengan mereduksinya dari disiplin intelektual dan reflektif menjadi sebuah upaya di tingkat "ilmu pasti". Yang saya maksudkan dengan "ilmu pasti" (*exact science*) adalah sebuah soal *engineering* kelas dua bagi mereka yang ingin dikira sedang berada di departemen fisika—sikap yang berangkat dari rasa iri kepada ilmu fisika. Dengan kata lain, sebuah kesalahan intelektual.

Optimisasi adalah kasus pembuatan model steril yang akan kita bahas lebih lanjut dalam Bab 17. Ia tidak memiliki manfaat praktis (atau bahkan manfaat teoretis), maka terutama hanya sebuah ajang kompetisi untuk meraih posisi-posisi akademik, sebuah cara untuk membuat orang bersaing menggunakan otot matematika. Optimisasi terus membuat ekonom-ekonom yang terpengaruh Plato sibuk sepanjang malam memecahkan persamaan-persamaan. Tragedi dalam hal ini ada-

lah Paul Samuelson, yang mampu berpikir cepat, disebut sebagai salah seorang cendekiawan paling cerdas dalam generasinya. Ini jelas sebuah kasus kecerdasan yang sangat tidak dipupuk dengan baik. Jelas sekali, Samuelson menyerang mereka yang mempertanyakan teknik-tekniknya dengan pernyataan "Mereka yang bisa, mengerjakan sains, sedangkan yang lain mengerjakan metodologi". Jika menguasai matematika, Anda dapat "mengerjakan sains". Ini tidak berbeda dengan psikoanalis yang meredam pengkritik mereka dengan menuduh mereka bermasalah dengan ayah mereka. Sayangnya, dalam kenyataan, justru Samuelson dan kebanyakan pengikutnyalah yang tidak *tahu* banyak tentang matematika, atau tidak tahu cara menggunakan matematika yang mereka ketahui, cara menerapkan matematika dalam hidup nyata. Mereka mengenal matematika sekadar untuk dibutakan olehnya.

Tragisnya, sebelum dunia disemaraki oleh para cendekiawan idiot yang secara empiris buta, karya-karya menarik telah dimulai oleh para pemikir sejati, seperti J.M. Keynes, Friedrich Hayek, termasuk tokoh agung Benoît Mandelbrot, tokoh-tokoh yang disingkirkan karena menggerakkan ilmu ekonomi menjauh dari presisi ilmu fisika kelas dua. Menyedihkan sekali. Salah seorang pemikir besar yang dinilai rendah adalah G.L.S. Shackle, yang sekarang hampir sepenuhnya terkubur. Dialah yang memperkenalkan pandangan "*unknowledge*", yakni buku-buku yang tak terbaca di perpustakaan Umberto Eco. Ketika ada buku yang menyinggung karya Shackle, ini sesuatu yang luar biasa, saya merasa perlu membelinya dari kalangan penjual buku bekas di London.

Banyak sekali psikolog empiris dari aliran heuristik dan bias yang telah menunjukkan bahwa model perilaku rasional dalam kondisi tanpa kepastian tidak hanya sangat tidak akurat, tetapi juga menghadirkan kesalahan yang nyata dalam menjabarkan realitas. Hasil-hasil mereka pun membuat para ekonom pengikut Plato bingung karena model-model tersebut menyingkapkan bahwa ada beberapa cara untuk bersikap tidak rasional. Tolstoy mengatakan bahwa semua keluarga bahagia sama, sedangkan tiap keluarga yang tidak bahagia memiliki kesedihan masing-masing. Orang telah terbukti melakukan kesalahan-kesalahan yang setara dengan lebih menyukai apel dibanding jeruk, jeruk daripada pir, dan *pir daripada apel*, bergantung pada bagaimana pertanyaan yang terkait

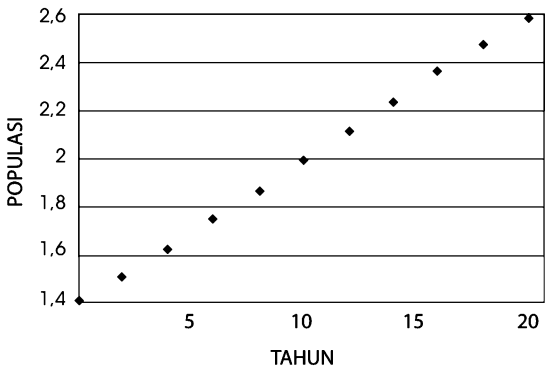
diajukan kepada mereka. Dalam hal ini urutan menjadi masalah! Begitu pula, sebagaimana telah kita lihat dalam contoh tentang penjangkaran (*anchoring*), para subjek yang menaksir jumlah dokter gigi di Manhattan dipengaruhi oleh angka acak yang baru diperlihatkan kepada mereka—angka yang bertindak sebagai jangkar. Mengingat keacakan jangkar, kita akan memiliki keacakan dalam penaksiran. Maka, jika orang mengambil pilihan dan keputusan yang tidak konsisten, itu petunjuk jelas bahwa optimisasi ekonomi gagal. Anda tidak lagi dapat menghasilkan sebuah "teori umum", dan tanpa ini Anda tidak dapat membuat prediksi.

Anda harus belajar hidup tanpa teori umum, demi Pluto!

SIFAT *GRUE* PADA ZAMRUD

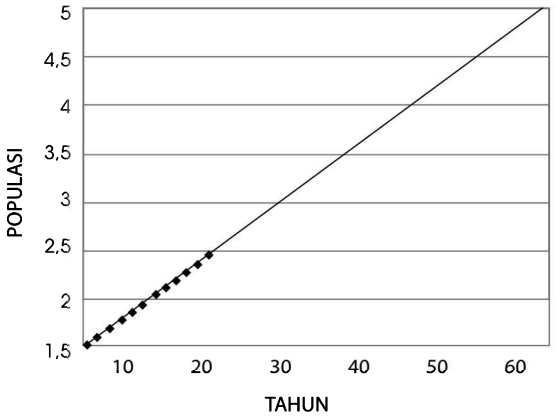
Coba kita lihat kembali masalah kalkun. Anda melihat ke masa lampau dan dari situ Anda merumuskan suatu aturan tentang masa mendatang. Nah, masalah-masalah dalam membuat proyeksi dari masa lalu bahkan bisa lebih buruk dibanding yang telah kita pelajari, karena data masa silam yang sama dapat menegaskan sebuah teori sekaligus teori yang tepat berseberangan dengan yang pertama! Jika Anda masih hidup sampai esok hari, itu dapat mengandung arti bahwa (a) Anda akan hidup lebih lama atau (b) Anda justru lebih dekat ke tanggal kematian Anda. Kedua kesimpulan ini didasari data yang sama. Jika Anda seekor kalkun yang diberi pakan selama kurun waktu tertentu, Anda bisa dengan naif mengandaikan bahwa acara makan *menegaskan keselamatan Anda* atau Anda bisa bereaksi cerdas dengan memandang bahwa itu *menegaskan keberadaan bahaya*, yakni diubah menjadi santap malam. Sikap ramah luar biasa yang ditunjukkan oleh seorang kenalan bisa menunjukkan perhatiannya yang murni serta kepeduliannya terhadap kesejahteraan saya; tetapi, itu bisa pula menegaskan akal bulusnya dalam taktik untuk menguasai bisnis saya di kemudian hari.

GAMBAR 3



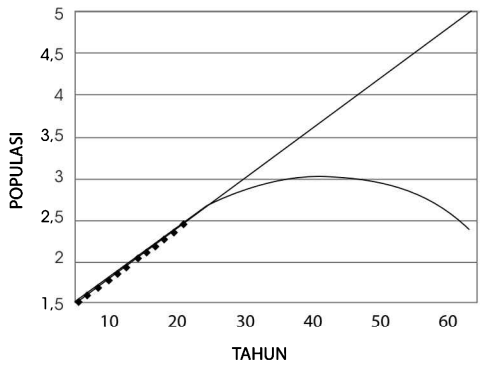
Sebuah deret bilangan menunjukkan populasi bakteri (atau catatan penjualan, atau variabel apa pun dalam skala waktu—misalnya jumlah pakan kalkun dalam Bab 4) yang tampak tumbuh.

GAMBAR 4



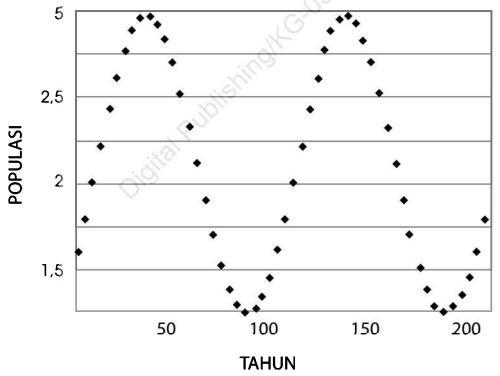
Kecenderungan yang paling mudah—ada satu dan hanya satu model linier yang bisa sesuai dengan data. Anda dapat membuat proyeksi ke masa depan dengan cara memperpanjang garis ini.

GAMBAR 5



Andai skala diperbesar. Hei, model lain pun bisa cocok.

GAMBAR 6



Dan *"generating process"* yang sesungguhnya luar biasa sederhana, tetapi tidak terkait sama sekali dengan model yang linier! ada bagian yang tampaknya linier dan kita terkecoh ketika melakukan ekstrapolasi menggunakan sebuah garis lurus.

---

* Grafik ini juga menggambarkan sebuah versi statistik untuk kesalahan naratif—Anda menjumpai sebuah model yang cocok dengan masa lalu. "Regresi linier" atau "*R-square*" pada akhirnya dapat mengecoh Anda lebih dari yang Anda duga, sampai hasilnya tidak lagi bisa disebut lucu. Anda dapat mencocokkan bagian yang linier pada kurva, kemudian menyebutnya sebuah *R-square* yang tinggi, yang artinya model Anda cocok sekali dengan data dan, karena itu, memiliki kemampuan prediksi yang tinggi. Semua itu bukan dari dunia nyata: data Anda hanya cocok untuk bagian yang linier. Ingatlah selalu bahwa "*R-square*" tidak cocok untuk Ekstremistan; ia hanya bagus untuk promosi jabatan akademik.

Maka, selain masa lalu bisa menyesatkan, kita bisa memiliki berbagai derajat kebebasan dalam menafsirkan kejadian-kejadian silam.

Agar tampak ilmiah seputar gagasan ini, pertimbangkan serangkaian titik pada sehelai kertas yang menggambarkan sebuah jumlah dalam skala waktu—grafik yang akan menjadi seperti Gambar 1, yang menunjukkan seribu hari pertama, dalam Bab 4. Misalkan seorang guru SMA meminta Anda memperpanjang rangkaian titik itu. Dengan sebuah model linier, yakni menggunakan sebuah mistar, Anda hanya dapat membuat sebuah garis lurus, garis lurus tunggal dari masa lalu ke masa mendatang. Model linier ini unik. Ada sebuah dan hanya sebuah garis lurus yang dapat membentuk proyeksi dari serangkaian titik. Namun, keadaan bisa lebih rumit. Andai Anda tidak membatasi diri dengan sebuah garis lurus, Anda menjumpai begitu banyak kurva yang dapat menghubung-hubungkan semua titik yang sama. Apabila Anda membuat proyeksi dari masa silam secara linier, itu berarti Anda melanjutkan sebuah kecenderungan. Namun, deviasi yang mungkin dari lintasan tadi pada hakikatnya tak terhingga.

Inilah yang oleh filsuf Nelson Goodman disebut teka-teki atau tebak-tebakan induksi (*the riddle of induction*): kita membuat proyeksi dalam wujud sebuah garis lurus hanya karena kita hanya mempunyai sebuah model linier di kepala kita—kenyataan bahwa sebuah angka telah muncul selama 1.000 hari pastilah membuat Anda lebih percaya diri bahwa angka yang sama akan muncul terus di masa mendatang. Namun, jika Anda memiliki sebuah model tidak linier di kepala Anda, ini mungkin menegaskan bahwa angka itu akan berhenti muncul pada hari ke-1001.

Misalkan Anda mengamati sebongkah batu zamrud. Batu itu kemarin berwarna hijau dan sehari sebelumnya pun berwarna hijau. Hari ini ia berwarna hijau lagi. Normalnya, ini akan menegaskan sifat "hijau": kita dapat mengandaikan bahwa batu zamrud akan hijau pula ketika kita bangun pada esok hari. Namun, bagi Goodman, sejarah warna zamrud sama-sama dapat menegaskan sifat yang ia sebut *grue*. Apa yang dimaksudkan dengan *grue*? Sifat *grue* pada zamrud adalah tampak hijau sampai suatu tanggal tertentu, misalnya 31 Desember 2006, tetapi setelah itu berwarna biru.

Teka-teki induksi merupakan sebuah versi lain kesalahan naratif—Anda berhadapan dengan sebuah "kisah" tak terhingga berisi penjelasan tentang apa yang Anda lihat. Yang parah dari teka-teki induksi Goodman adalah sebagai berikut. Jika tak ada lagi satu cara unik pun untuk "menggeneralisasi" apa yang Anda lihat, untuk membuat sebuah kesimpulan tentang apa yang tidak diketahui, bagaimana Anda harus bekerja? Jawabannya, jelas, Anda harus menggunakan "akal sehat", tetapi akal sehat Anda barangkali tidak berkembang cukup sempurna bila ditinjau berdasarkan beberapa variabel Ekstremistan.

MESIN ANTISIPASI YANG DAHSYAT

Pembaca berhak merasa penasaran. Jadi, Mr. Taleb, mengapa gerangan kita membuat rencana? Sebagian orang mengerjakannya demi uang, sebagian orang lain melakukannya karena itu "kewajiban mereka". Namun, kita pun mengerjakannya tanpa tujuan seperti di atas—secara spontan.

Mengapa? Jawabannya harus mempunyai kaitan dengan sifat dasar manusia. Perencanaan mungkin datang satu paket dengan sesuatu yang membuat kita disebut manusia, misalnya kesadaran kita.

Misalkan ada sebuah dimensi evolusioner untuk kebutuhan kita membuat proyeksi ke masa mendatang, yang akan dengan cepat saya ringkaskan di sini, karena itu dapat menjadi penjelasan yang boleh jadi sangat istimewa, sebuah konjektur yang istimewa, walaupun, karena terkait dengan evolusi, saya harus waspada.

Gagasan ini, sebagaimana dipromosikan oleh filsuf Daniel Dennett, adalah sebagai berikut. Apa kegunaan otak kita yang paling potensial? Tepatnya adalah kemampuan memproyeksikan konjektur-konjektur ke masa mendatang dan memainkan permainan yang bertentangan dengan fakta (*counterfactual*)—"Andai saya meninju hidungnya, ia akan langsung membalas pukulan saya atau, lebih buruk lagi, memanggil pengacaranya di New York". Salah satu keuntungan dari berbuat seperti itu adalah kita dapat membiarkan konjektur-konjektur kita mati di tangan kita sendiri. Apabila digunakan dengan benar dan sebagai pengganti reaksi-reaksi emosional, kemampuan membuat proyeksi secara efektif membebaskan kita dari seleksi alami orde kesatu yang langsung—sebagai lawan dari

organisme-organisme lebih primitif yang rentan terhadap kematian dan hanya tumbuh berkat perbaikan di *gene pool* melalui seleksi yang paling baik. Dalam satu hal, proyeksi memungkinkan kita mengakali evolusi: itu sekarang yang terjadi di kepala kita, sebagai serangkaian proyeksi dan skenario yang bertentangan dengan fakta.

Kemampuan untuk secara mental bermain dengan konjektur ini, bahkan andai itu membebaskan kita dari kaidah-kaidah evolusi, dengan sendirinya dimaksudkan untuk menjadi produk evolusi—seolah-olah evolusi telah menambat kita dengan seutas tali yang panjang, sementara hewan-hewan lain ditambat dengan tali yang sangat pendek sehingga memiliki ketergantungan yang langsung terhadap lingkungan mereka. Bagi Dennett, otak kita adalah "mesin antisipasi"; baginya, pikiran dan kesadaran manusia adalah sifat yang muncul belakangan, sifat yang diperlukan demi perkembangan pesat kita.

Mengapa kita mendengarkan para pakar berikut ramalan mereka? Sebuah calon penjelasan yang mungkin dalam hal ini adalah masyarakat dibangun berdasarkan spesialisasi, berdasarkan pembagian pengetahuan yang efektif. Anda tidak pergi ke fakultas kedokteran begitu Anda menghadapi sebuah masalah kesehatan yang besar; pasti lebih murah (dan tentu lebih aman) jika Anda berkonsultasi dengan dokter yang sungguh pernah mempunyai pengalaman terkait. Dokter mendengarkan montir mobil (bukan untuk urusan kesehatan, hanya ketika yang bermasalah adalah mobil mereka); montir mobil mendengarkan dokter. Kita mempunyai kecenderungan alami untuk mendengarkan pakar, bahkan dalam bidang tempat mereka bukan pakar sama sekali.

Bab Dua Belas

EPISTEMOKRASI, SEBUAH MIMPI

Ini hanya sebuah esai—Anak-anak dan filsuf versus orang dewasa dan bukan filsuf—Sains sebagai sesuatu yang autistik—Masa lampau pun memiliki masa lampau—Salah prediksi dan menjalani hidup yang lama dan bahagia (kalau mampu bertahan hidup)

Seseorang dengan tingkat arogansi epistemik rendah tidak terlalu kasat-mata, seperti orang pemalu di sebuah pesta koktail. Kita tidak dilahirkan dengan kecenderungan menghormati orang-orang yang bersahaja, mereka yang mencoba menerima penilaian apa pun dengan pasrah. Sekarang cobalah merenung tentang kesahajaan epistemik (*epistemic humility*). Coba bayangkan seseorang yang sangat introspektif, tersiksa oleh kesadaran tentang kebodohannya. Ia tidak memiliki keberanian yang ada pada setiap idiot, tetapi ia mempunyai keberanian langka untuk mengatakan "Saya tidak tahu". Ia tidak peduli tampak seperti orang bodoh atau, lebih buruk lagi, orang dungu. Ia ragu-ragu, ia tidak berani membuat komitmen, dan ia paling takut menghadapi konsekuensi berbuat salah. Ia merenung, merenung, dan merenung sampai lelah fisik dan saraf menghabisinya.

Ini tidak harus berarti ia tidak memiliki rasa percaya diri, cuma ia terlalu waswas karena pengetahuannya sendiri. Saya akan menyebut orang seperti ini *epistemokrat*; wilayah tempat hukum-hukum terstruktur dengan rasa takut berbuat salah yang manusiawi dalam pikiran ini akan saya sebut *epistemokrasi*.

Epistemokrat besar zaman modern adalah Montaigne.

Monsieur de Montaigne, Epistemokrat

Pada usia 38 tahun, Michel Eyquem de Montaigne memilih menghabiskan hidupnya menyendiri di tanahnya yang luas, di pedesaan sebelah barat daya Prancis. Montaigne, yang dalam bahasa Prancis Kuno berarti gunung, adalah nama tanah tempat tinggalnya. Sekarang kawasan tersebut dikenal dengan anggur Bordeaux-nya, tetapi di zaman Montaigne tidak banyak orang yang menggunakan energi mental serta kecanggihan mereka untuk anggur. Montaigne memiliki kecenderungan tabah, penyabar, dan tidak mudah tergoda untuk mengejar hal-hal semacam itu. Gagasannya adalah sekadar menulis sekumpulan "percobaan", yakni sesuatu yang bisa disebut esai. Kata esai sendiri mengomunikasikan sesuatu yang masih meragukan (tentatif), untung-untungan (spekulatif), dan tidak pasti (nondefinitif). Montaigne tumbuh secara murni dalam dunia klasik serta ingin melakukan meditasi tentang kehidupan, kematian, pendidikan, pengetahuan, dan beberapa aspek biologis yang tidak menarik pada sifat dasar manusia (sebagai contoh, ia ingin tahu apakah orang lumpuh memiliki libido jauh lebih besar karena sirkulasi darah yang lebih banyak ke organ-organ seksual mereka).

Menara yang menjadi ruang belajarnya berhiaskan kata-kata mutiara Yunani dan Latin, yang hampir semuanya merujuk ke pengetahuan manusia yang rentan. Jendela-jendelanya menghadirkan pemandangan yang lepas ke bukit-bukit di sekelilingnya.

Secara resmi, subjek yang ditelaah Montaigne adalah diri sendiri, tetapi sebagian besar dimaksudkan untuk memudahkan diskusi; ia tidak seperti sejumlah eksekutif perusahaan yang menulis biografi terutama untuk menonjolkan penghargaan dan prestasi mereka. Ia terutama tertarik dalam upaya *menemukan* hal-hal seputar diri sendiri, membuat kita menemukan hal-hal tentang dirinya, dan bercerita tentang hal-hal yang dapat digeneralisasi—digeneralisasi untuk semua orang. Di antara tulisan-tulisan di ruang belajarnya ada sebuah pernyataan dari seorang penyair Latin, Terence: "*Homo sum, humani a me nil alienum puto*"—"Aku seorang manusia, dan tak ada manusia yang asing bagiku".

Karya-karya Montaigne merupakan bacaan yang menyegarkan sekali sehabis merasakan ketegangan akibat pendidikan modern karena ia secara tulus menerima kelemahan-kelemahan manusiawi dan paham tak ada filsafat yang bisa efektif kecuali memperhitungkan berbagai ketidaksempurnaan yang tertanam sangat dalam, batas-batas rasionalitas kita, kekurangan-kekurangan yang menjadikan kita manusia. Itu bukan karena ia lebih maju untuk zamannya; barangkali lebih tepat dikatakan bahwa cendekiawan di kemudian hari (yang mendukung rasionalitas) justru berjalan mundur.

Ia sosok yang terbiasa berpikir secara mendalam, dan gagasan-gagasannya lahir bukan di ruang belajarnya yang tenang, melainkan sewaktu ia sedang duduk di punggung kuda. Ia melakukan perjalanan panjang dan pulang membawa gagasan-gagasan. Montaigne bukan pengajar atau peneliti di Sorbonne atau seorang penulis profesional, dan ia bukan tokoh dalam satu pun di antara kedua bidang tadi. Pertama, ia seorang *praktisi*; ia pernah menjadi hakim, pengusaha, bahkan wali kota Bordeaux sebelum pensiun untuk merenungkan hidupnya dan, terutama, pengetahuannya sendiri. Kedua, ia orang yang menentang dogma: ia orang skeptis dengan penampilan menarik, orang yang sadar bisa keliru, tampak tidak memiliki komitmen, personal, penulis introspektif, dan terutama seseorang yang, dalam tradisi klasik besar, ingin menjadi seorang manusia. Andai ia hidup dalam periode berbeda, ia akan menjadi orang skeptis yang empiris—ia memiliki kecenderungan skeptis seperti orang Pyrrhonian, antidogmatik seperti Sextus Empiricus, khususnya dalam kesadarannya tentang perlunya menahan diri dalam membuat penilaian.

Epistemokrasi

Setiap orang mempunyai gagasan tentang utopia, tempat atau situasi yang paling sempurna. Bagi banyak orang, itu berarti persamaan hak, keadilan universal, kebebasan dari tekanan, dan kebebasan dari kerja (bagi sebagian orang, barangkali ini sebuah masyarakat yang lebih bersahaja, meski tidak bisa didapatkan lagi, dengan kereta-kereta komuter tanpa pengacara yang sibuk dengan telepon seluler). Bagi saya, utopia adalah sebuah epistemokrasi, sebuah masyarakat dengan orang berpangkat yang

tergolong epistemokrat, dan tempat para epistemokrat berusaha dipilih. Utopia adalah sebuah masyarakat yang diatur berdasarkan kesadaran tentang kebodohan, bukan kesadaran tentang pengetahuan.

Sayangnya, orang tidak dapat memaksa pihak yang berwenang menerima kenyataan bahwa ia sendiri bisa bersalah. Untuk sederhananya, orang merasa perlu dibutakan oleh pengetahuan—kita diciptakan untuk mengikuti pemimpin yang dapat mengumpulkan orang karena keuntungan dari pembentukan sebuah kelompok lebih besar daripada kerugian karena menyendiri. Kita merasa lebih beruntung berbondong-bondong ke tempat yang keliru daripada hanya sendirian ke tempat yang benar. Mereka yang mengikuti orang idiot tetapi pemaksa ketimbang mengikuti orang bijak yang introspektif telah mewariskan kepada kita sebagian gennya. Ini tampak dari patologi sosial yang ada: psikopat biasanya memiliki banyak pengikut.

Sesekali Anda bertemu dengan anggota spesies manusia dengan begitu banyak keunggulan intelektual sehingga mereka dapat berubah pikiran tanpa susah payah.

Perhatikan asimetri Black Swan berikut ini. Saya percaya bahwa Anda bisa yakin sekali tentang suatu hal, dan sudah semestinya demikian. Anda bisa lebih percaya diri soal diskonfirmasi daripada konfirmasi. Karl Popper dituduh mempromosikan keraguan diri ketika menulis dalam nada yang agresif dan percaya diri (sebuah tuduhan yang kadang-kadang dialamatkan kepada pengarang oleh orang yang tidak mengikuti logika saya tentang empirisisme skeptisal). Untungnya, kita sudah belajar banyak sejak Montaigne tentang cara hidup di dunia skeptis-empiris. Asimetri Black Swan memungkinkan Anda percaya diri *tentang apa yang salah*, bukan tentang apa yang menurut keyakinan Anda benar. Karl Popper pernah bertanya apakah seseorang "dapat membuktikan kesalahan falsifikasi" (dengan kata lain, apakah orang bisa skeptis tentang skeptisisme). Jawabannya adalah ia mengusir mahasiswa dari kuliahnya karena mengajukan pertanyaan jauh lebih cerdas daripada yang satu itu. Ternyata Sir Karl tegas sekali.

MASA LALU MASA SILAM, DAN MASA DEPAN MASA LALU

Sebagian kebenaran hanya berlaku bagi anak-anak—orang dewasa dan bukan filsuf umumnya tenggelam ke dalam kesibukan hidup nyata sehari-hari sehingga tidak perlu khawatir tentang "perkara-perkara serius", maka mereka tidak melakukan penggalian atas pertanyaan-pertanyaan yang tampaknya lebih relevan. Salah satu kebenaran ini terkait dengan perbedaan besar dalam tekstur dan kualitas antara masa lalu dan masa mendatang. Untungnya, karena telah mempelajari perbedaan ini selama hidup, saya memahaminya lebih baik daripada yang saya peroleh selama masa kanak-kanak, tetapi saya tidak bisa lagi menggambarkannya seperti kejadian yang baru berlalu.

Satu-satunya cara membayangkan sebuah masa depan yang "mirip" dengan masa silam adalah mengandaikan bahwa itu akan menjadi sebuah proyeksi *eksak*-nya, sehingga dapat diramalkan. Sama seperti Anda tahu dengan cukup tepat kapan Anda dilahirkan, Anda akan tahu dengan presisi yang sama kapan Anda akan mati. Pandangan tentang masa depan yang bercampur dengan kemungkinan sebuah peristiwa akan terjadi (*chance*), bukan perpanjangan tertentu persepsi Anda tentang masa lampau, adalah kerja mental yang di luar kemampuan otak kita. Kemungkinan atau peluang terlalu rumit bagi kita untuk dikelompokkan tersendiri. Ada sebuah asimetri antara masa lampau dan masa mendatang, maka terlalu sedikit informasi yang tersedia bagi kita untuk memahaminya secara alami.

Konsekuensi pertama asimetri ini adalah, dalam pikiran banyak orang, hubungan antara masa lampau dan masa mendatang bukan tiruan dari hubungan antara masa lampau dan masa lampau sebelumnya. Ada sebuah titik gelap (*blind spot*): ketika kita membayangkan esok hari, kita tidak menempatkannya dalam kerangka sesuai dengan bayangan kita tentang kemarin atau dua hari silam. Karena cacat introspektif ini, kita tidak berhasil belajar tentang perbedaan antara prediksi-prediksi kita di masa lampau dan hasil-hasilnya yang datang kemudian. Ketika kita berpikir tentang hari esok, kita hanya memproyeksikannya sebagai sebuah hari kemarin yang lain.

Titik gelap kecil ini mempunyai sejumlah manifestasi lain. Coba pergi ke bagian primata di Kebun Binatang Bronx tempat Anda dapat melihat sepupu-sepupu dekat kita dalam keluarga primata yang bahagia, asyik dengan kehidupan sosial mereka. Anda juga dapat melihat sejumlah wisatawan tertawa melihat karikatur manusia yang ditunjukkan oleh primata rendah tersebut. Sekarang bayangkan Anda seorang anggota spesies berderajat lebih tinggi (misalnya seorang filsuf "sejati", orang yang betul-betul bijak), yang jauh lebih canggih daripada primata manusia. Anda jelas akan tertawa kepada orang-orang yang menertawai primata bukan manusia. Jelas, bagi orang-orang yang terhibur ketika menyaksikan kera, gagasan menjadi orang yang direndahkan karena telah merendahkan kera tidak langsung muncul dalam benak mereka—sebab, andai demikian, itu akan mendatangkan rasa menyesali diri. Mereka akan berhenti tertawa.

Sehubungan dengan itu, sebuah unsur dalam mekanika tentang bagaimana pikiran manusia belajar dari masa lalu membuat kita percaya terhadap solusi-solusi yang definitif—tetapi tidak mempertimbangkan bahwa mereka yang telah lebih dahulu dari kita berpikir bahwa mereka pun memiliki solusi-solusi yang definitif. Kita menertawai orang lain dan kita tidak sadar bahwa orang lain juga akan menertawai kita di masa mendatang yang tidak terlalu jauh. Kesadaran seperti itu akan mengundang pemikiran tingkat kedua yang berulang-ulang seperti yang telah saya ceritakan dalam Prolog; kita tidak ahli dalam hal itu.

Hambatan mental tentang masa mendatang belum diselidiki dan diberi label oleh para psikolog, tetapi itu tampaknya mirip dengan autisme. Sebagian subjek autistik dapat memiliki tingkat kecerdasan matematika atau teknik yang tinggi. Keterampilan sosial mereka rusak, tetapi bukan itu akar permasalahan mereka. Orang autistik tidak dapat menempatkan diri pada posisi orang lain, tidak dapat memandang dunia dari sudut pandang orang lain. Mereka memandang orang lain sebagai benda-benda tak bernyawa, sebagai mesin-mesin, yang digerakkan oleh aturan-aturan eksplisit. Mereka tidak dapat mengerjakan operasi mental sederhana seperti "ia tahu bahwa saya tidak tahu apa yang saya ketahui", dan ketidakmampuan inilah yang menghambat keterampilan sosial mereka. (Yang menarik, subjek-subjek autistik, tidak peduli "ke-

cerdasan" mereka, juga menunjukkan ketidakmampuan menghayati ketidakpastian.)

Sebagaimana autisme disebut "kebutaan pikiran" (*mind blindness*), ketidakmampuan berpikir dinamis ini, ketidakmampuan menempatkan diri di depan seorang pengamat masa depan, harus kita sebut "kebutaan masa depan" (*future blindness*).

Prediksi, Salah Prediksi, dan Kebahagiaan

Saya mencari literatur mengenai sains kognitif untuk penelitian tentang "kebutaan masa depan", tetapi tidak menemukan satu pun. Namun, dalam literatur tentang kebahagiaan, saya sungguh menemukan sebuah pengamatan terhadap kesalahan-kesalahan kronik kita dalam membuat prediksi yang akan membuat kita bahagia.

Kesalahan prediksi bekerja sebagai berikut. Misalkan Anda ingin membeli sebuah mobil baru. Itu akan mengubah hidup Anda, menaikkan status Anda, dan menjadikan perjalanan Anda sehari-hari sebuah liburan. Mobil itu begitu tenang sehingga Anda hampir tidak bisa mengatakan bahwa mesinnya sedang bekerja, maka Anda dapat mendengarkan *nocturne* karya Rachmaninoff sambil melaju di jalan raya. Mobil baru ini akan mengantar Anda ke sebuah tingkat kepuasan permanen yang tinggi. Orang-orang akan berpikir, "Hei, ia punya mobil dahsyat," setiap kali melihat Anda. Namun, Anda lupa bahwa ketika terakhir kali Anda membeli mobil, Anda mempunyai harapan yang sama. Anda tidak mengantisipasi bahwa pengaruh mobil baru itu akhirnya akan menghilang dan Anda akan kembali ke kondisi awal, sebagaimana yang pernah Anda alami. Beberapa pekan setelah Anda mengendarai mobil baru Anda dari *showroom*, perasaan Anda akan tumpul kembali. Andai dahulu Anda mempunyai taksiran seperti ini, barangkali Anda tidak akan membeli mobil tersebut.

Anda melakukan sebuah kesalahan prediksi seperti yang pernah Anda buat. Namun, jarang di antara Anda tergerak untuk melakukan introspeksi!

Psikolog telah mempelajari kesalahan prediksi semacam ini, baik untuk peristiwa menyenangkan maupun tidak menyenangkan. Kita menaksir berlebihan efek kedua jenis peristiwa masa depan ini dalam hidup

kita. Kita tampaknya berada dalam sebuah situasi psikologis sulit yang membuat kita berbuat demikian. Situasi sulit ini disebut *anticipated utility* oleh Danny Kahneman dan *affective forecasting* oleh Dan Gilbert. Pokok pikiran dalam hal ini bukan semata-mata karena kita cenderung salah prediksi soal kebahagiaan masa mendatang, melainkan karena kita tidak giat belajar dari pengalaman masa silam. Kita mempunyai bukti tentang kendala mental dan distorsi-distorsi dalam hal bagaimana kita gagal belajar dari kesalahan masa silam kita dalam memproyeksikan masa mendatang status afektif kita.

Kita membuat taksiran sangat berlebihan soal jangka waktu efek kemalangan dalam hidup kita. Anda berpikir bahwa kehilangan keberuntungan atau keadaan Anda yang sekarang akan sangat mengenaskan, tetapi tidak mustahil Anda salah. Yang lebih mungkin, Anda akan beradaptasi terhadap apa pun, sebagaimana barangkali telah Anda perbuat setelah menghadapi kesialan-kesialan yang lalu. Anda mungkin merasa menderita, tetapi itu tidak sedahsyat yang Anda perkirakan. Kesalahan prediksi macam ini barangkali mempunyai sebuah tujuan: untuk memotivasi kita agar melakukan sesuatu yang *penting* (misalnya membeli mobil baru atau berusaha menjadi kaya) serta mencegah kita mengambil risiko tertentu yang tidak perlu. Dan ini bagian dari masalah yang lebih umum: kita manusia dirancang untuk membodohi diri sendiri barang sedikit di sana-sini. Menurut teori Trivers soal membohongi diri sendiri (*self-deception*), ini dimaksudkan agar kita mampu mengorientasikan diri ke masa mendatang yang menguntungkan. Namun, membohongi diri sendiri bukan sesuatu yang dikehendaki di luar domain alaminya. Itu mencegah kita mengambil risiko tertentu yang tidak perlu—tetapi coba lihat dalam Bab 6 bagaimana mekanisme ini belum tentu siap menghadapi sejumlah risiko modern yang tidak kita takuti karena tidak terbayang secara nyata, misalnya risiko investasi, kerusakan lingkungan, atau keamanan jangka panjang.

Helenus dan Peramal Masa Lalu

Jika Anda bergelut dalam bisnis ramal-meramal, menguraikan masa mendatang kepada makhluk yang bisa mati yang kurang beruntung, Anda akan dihakimi berdasarkan manfaat prediksi-prediksi Anda.

Helenus, dalam *The Iliad*, adalah jenis peramal yang berbeda. Putra Priam dan Hecuba ini orang paling cerdik dalam pasukan Troya. Dialah yang, setelah disiksa, berkata kepada orang-orang Achaea bagaimana cara mereka menaklukkan Troya (tampaknya, ia tidak meramalkan bahwa ia sendiri akan ditangkap). Namun, bukan ini yang membuatnya berbeda. Helenus, tidak seperti para peramal lain, mampu meramalkan *masa lalu* dengan ketepatan tinggi—tanpa diberi perincian apa pun tentang masa itu. Ia meramal ke belakang.

Masalah kita bukan hanya kita tidak tahu masa mendatang, tetapi kita juga tidak tahu banyak tentang masa silam. Kita sangat membutuhkan seseorang seperti Helenus jika ingin tahu sejarah. Mari kita lihat cara untuk itu.

Es Batu yang Meleleh

Coba simak eksperimen pikiran berikut ini, yang dipinjam dari teman-teman saya, Aaron Brown dan Paul Wilmott.

Operasi 1 (es batu yang meleleh): Bayangkan sebongkah es batu dan pikirkan bagaimana ia akan meleleh dalam dua jam mendatang, sementara Anda bermain poker beberapa putaran bersama teman-teman Anda. Cobalah membayangkan bentuk genangan air yang dihasilkan.

Operasi 2 (dari mana asal genangan air ini?): Bayangkan ada sebuah genangan air di lantai. Sekarang cobalah merekonstruksi dalam benak Anda bentuk es batu yang barangkali pernah ada di situ. Perhatikan bahwa genangan itu mungkin tidak harus berasal dari sebongkah es batu.

Operasi yang kedua lebih sulit. Helenus memang harus mempunyai keterampilan.

Perbedaan antara kedua proses itu tersirat dalam penjelasan berikut ini. Apabila Anda mempunyai model-model yang benar (dan kadang-kadang telah berada di genggaman Anda, dan tidak ada cara yang lebih baik untuk melakukannya), Anda dapat meramalkan dengan ketepatan yang tinggi bagaimana es batu itu akan meleleh—ini sebuah soal teknik spesifik yang tidak rumit, lebih mudah daripada soal dengan bola-bola biliar. Bagaimanapun, dari sebuah kolam berisi air, Anda dapat membuat es batu dalam jumlah tidak terhingga, yakni jika dalam kenyataan

memang ada sebuah es batu. Arah yang pertama, dari es batu menjadi genangan air, disebut *proses maju* atau *forward process*. Arah kedua, *proses mundur* atau *backward process*, sangat jauh lebih rumit. Proses maju umumnya digunakan dalam fisika dan teknik, sedangkan proses mundur digunakan dalam pendekatan-pendekatan sejarah yang tidak dapat diulang dan bukan eksperimen.

Dalam satu hal, batasan-batasan yang menghalangi kita mengembalikan telur goreng ke kondisi semula juga menghalangi kita melakukan *reverse engineering* (rekayasa terbalik) terhadap sejarah.

Sekarang, izinkan saya menambah kerumitan perkara maju-mundur ini barang sedikit dengan mengandaikannya sebagai sesuatu yang tidak linier. Ambil paradigma yang umumnya disebut "kupu-kupu di India" dari diskusi tentang temuan Lorenz dalam bab terdahulu. Sebagaimana telah kita lihat, sebuah masukan kecil ke dalam sebuah sistem yang kompleks dapat mengantar kita ke hasil-hasil besar yang tidak acak, bergantung pada kondisi-kondisi yang sangat khusus. Seekor kupu-kupu yang sedang mengepakkan sayapnya di New Delhi tidak mustahil menjadi *penyebab* sebuah badai di North Carolina, walaupun badai itu barangkali terjadi beberapa tahun kemudian. Bagaimanapun, *kendati Anda memperoleh hasil pengamatan sebuah badai di North Carolina*, rasanya meragukan jika Anda dapat membayangkan penyebabnya dengan kecermatan yang tinggi: ada miliaran hal kecil seperti kepakan sayap kupu-kupu di Timbuktu atau bersin anjing-anjing liar di Australia yang dapat menyebabkannya. Proses dari kupu-kupu menjadi badai jauh lebih sederhana dibanding proses kebalikan *dari* badai ke kupu-kupu yang bisa menyebabkannya.

Celakanya, kerancuan antara keduanya menyebar luas dalam budaya sehari-hari. Perumpamaan "kupu-kupu di India" ini telah membodohi setidaknya seorang pembuat film. Sebagai contoh, *Happenstance* (alias *The Beating of a Butterfly's Wings*), film berbahasa Prancis yang dibuat oleh Laurent Firode, dimaksudkan untuk mendorong orang memusatkan perhatian pada hal-hal kecil yang dapat mengubah arah hidup mereka. Hei, karena sebuah kejadian kecil (mahkota bunga yang rontok ke tanah dan kebetulan menarik perhatian Anda) ternyata dapat membuat Anda memilih salah seorang di antara beberapa orang lain menjadi teman hidup, Anda harus berfokus pada semua perkara dan kejadian kecil. Baik

pembuat film maupun kritikus film tidak sadar bahwa mereka sedang berurusan dengan proses mundur; entah berapa triliun hal kecil seperti ini dapat terjadi dalam satu hari saja, dan pengujian semua itu berada di luar kemampauan kita.

Sekali Lagi, Informasi yang Tak Lengkap

Perhatikan komputer. Anda dapat menggunakan sebuah program *spreadsheet* untuk menghasilkan sebuah urutan acak, serangkaian titik berurutan yang dapat kita sebut sejarah. Bagaimana caranya? Program komputer bereaksi terhadap sebuah persamaan sangat rumit yang bersifat tidak linier, dengan hasil bilangan-bilangan yang tampak acak. Pokok pikiran di sini sederhana sekali: jika Anda tahu, Anda dapat meramalkan urutan atau susunan bilangan tadi. Bagaimanapun, hampir mustahil ada orang yang berhasil melakukan *reverse engineering* terhadap persamaan tersebut kemudian meramalkan susunan bilangan selanjutnya. Saya berbicara tentang sebuah program komputer linier sederhana (disebut *tent map*) yang membangkitkan sejumlah titik data, bukan miliaran peristiwa simultan yang membentuk sejarah nyata di dunia. Dengan kata lain, bahkan jika sejarah merupakan sebuah deret tidak acak yang dibangkitkan oleh suatu "persamaan dunia", selama *reverse engineering* terhadap persamaan semacam itu masih di luar kemampuan manusia, persamaan itu harus dianggap acak dan tidak bisa disebut "kekacauan deterministik" (*deterministic chaos*). Pakar sejarah harus tinggal jauh-jauh dari teori kekacauan dan kesulitan melakukan *reverse engineering* kecuali untuk membahas sifat-sifat umum dunia dan belajar tentang batas-batas yang tidak dapat mereka ketahui.

Ini mengantar saya ke sebuah masalah lebih besar terkait dengan profesi pakar sejarah. Saya akan mengungkapkan masalah mendasar praktik ini sebagai berikut. Sementara dalam teori, keacakan adalah sebuah sifat bawaan, dalam praktik, keacakan adalah *informasi yang tidak lengkap*, yang saya sebut *opacity* dalam Bab 1.

Mereka yang bukan praktisi dalam keacakan tidak memahami kepekaan di sini. Sering, dalam konferensi, ketika mendengar saya berbicara tentang ketidakpastian dan keacakan, para filsuf, dan kadang-kadang

matematikawan, mengajukan protes kepada saya tentang sesuatu yang paling tidak relevan, misalnya apakah keacakan yang saya sebutkan adalah "keacakan sejati" atau "kekacauan tertentu" yang menyamar sebagai keacakan. Sebuah sistem acak yang sejati sungguh acak dan tidak memiliki sifat-sifat yang dapat diprediksi. Sebuah sistem *chaotic* memiliki sifat-sifat yang sepenuhnya dapat diprediksi, tetapi sulit sekali diketahui. Maka, jawaban saya kepada mereka mendua.

(a) Tak ada perbedaan fungsional dalam praktik antara keduanya karena kita tidak akan pernah mengetahui perbedaannya—perbedaan itu bersifat matematik, bukan praktis. Andai saya melihat seorang perempuan hamil, jenis kelamin anaknya betul-betul sesuatu yang acak bagi saya (ada peluang 50 persen untuk kedua jenis kelamin)—tetapi tidak demikian bagi dokternya, yang barangkali telah melakukan ultrasonografi. Dalam praktik, keacakan pada dasarnya adalah informasi yang tidak lengkap.

(b) Kenyataan sederhana bahwa seseorang sedang berbicara tentang perbedaan menyiratkan bahwa ia tidak pernah membuat keputusan yang bermakna dalam ketidakpastian—itu sebabnya ia tidak sadar bahwa dalam praktik mereka tidak dapat dibedakan.

Keacakan, pada akhirnya, adalah sesuatu yang tidak dapat diketahui. Dunia ini serba kabur dan apa pun yang tampak dapat membodohi kita.

Yang Mereka Sebut Pengetahuan

Sebuah kata pamungkas tentang sejarah.

Sejarah seperti sebuah museum, tempat orang dapat mencari penggalan-penggalan masa silam dan mencicipi pesona hari-hari yang telah berlalu. Sejarah merupakan cermin yang menakjubkan, tempat kita dapat melihat narasi kita sendiri. Anda pun dapat melacak masa silam menggunakan analisis DNA. Saya senang dengan sejarah tertulis. Sejarah masa silam yang sangat jauh memuaskan hasrat saya untuk membangun narasi saya sendiri, jati diri saya, untuk menghubungkan diri dengan akar-akar saya di kawasan timur Laut Tengah. Saya bahkan lebih menyukai cerita dari buku-buku tua, yang resminya kurang akurat

dibanding buku-buku modern. Beberapa pengarang dengan karya yang telah saya baca kembali (uji terakhir apakah Anda menyukai seorang pengarang adalah jika Anda membaca ulang karyanya) yang saya ingat adalah sebagai berikut: Plutarch, Livy, Suetonius, Diodorus Siculus, Gibbon, Carlyle, Renan, dan Michelet. Penuturan mereka resminya di bawah standar jika dibandingkan dengan karya-karya masa kini; mereka sebagian besar bertujuan menghibur, dan sarat dengan mitos. Namun, saya tahu tentang hal ini.

Sejarah bermanfaat untuk merasakan "gereget" dari pengetahuan tentang masa silam, dan untuk menikmati narasinya (ya iyalah), dengan pengandaian narasi itu tetap tidak membahayakan. Orang harus belajar dengan kewaspadaan penuh. Sejarah jelas bukan tempat untuk berteori atau merumuskan pengetahuan umum, juga bukan alat untuk membantu kita di masa mendatang, terlebih bila tidak hati-hati. Kita bisa memperoleh konfirmasi negatif dari sejarah, yang bisa sangat berguna, tetapi banyak sekali ilusi yang menyertainya.

Ini mengantar kita sekali lagi ke Menodotus dan perlakuan terhadap masalah kalkun dan bagaimana tidak menjadi budak masa silam. Pendekatan dokter yang empiris terhadap masalah induksi adalah *mengetahui* sejarah tanpa berteori tentangnya. Belajar membaca sejarah, raih pengetahuan sebanyak yang Anda mampu, jangan mengernyitkan dahi pada anekdot di dalamnya, tetapi jangan menarik hubungan sebab-akibat, jangan mencoba melakukan *reverse engineering* yang berlebihan—tetapi, jika Anda melakukannya, jangan mengaku bahwa itu sebuah karya ilmiah yang besar. Ingat bahwa kalangan skeptis yang empiris sangat menjunjung tinggi tradisi: mereka menggunakannya sebagai sesuatu yang baku, sebuah landasan untuk beraksi, tetapi tidak lebih dari itu. Pendekatan yang bersih terhadap masa lampau ini disebut *epilogisme*.*

Namun, kebanyakan sejarawan mempunyai pandangan lain. Coba baca sebuah introspeksi yang representatif, *What Is History?* karya Edward Hallett Carr. Anda akan melihat bahwa ia secara eksplisit mengejar hubungan sebab-akibat sebagai aspek sentral dalam pekerjaannya. Anda

---

* Yogi Berra barangkali mempunyai sebuah teori tentang epilogisme dengan ungkapannya, "Anda dapat mengamati banyak hanya dengan menonton."

bahkan bisa naik lebih tinggi: Herodotus, yang dipandang sebagai pelopor bidang kajian ini, mendefinisikan tujuannya dalam pembukaan karyanya:

> Untuk melestarikan kenangan tentang kiprah bangsa Yunani dan bangsa barbar, "serta khususnya, lebih dari semua yang lain, untuk memberikan *alasan* mengapa mereka saling memerangi".

Anda menjumpai hal yang sama pada semua pakar teori sejarah, entah Ibnu Khaldun, Marx, atau Hegel. Semakin sering kita mencoba mengubah sejarah menjadi sesuatu selain sekumpulan cerita untuk dinikmati dengan berteori sesedikit mungkin, semakin besar peluang kita untuk bermasalah. Apakah kita terkena wabah kesalahan naratif?*

Kita mungkin harus menunggu satu generasi sejarawan skeptis-empiris yang mampu memahami perbedaan antara proses ke depan dan proses kebalikannya.

Sama seperti Popper ketika menyerang para pendukung historisisme terkait dengan pernyataan mereka tentang masa mendatang, saya baru saja mengedepankan kelemahan pendekatan sejarah dalam mengetahui *masa lampau* sendiri.

Sesudah pembahasan tentang kebutaan masa mendatang (dan masa silam), coba kita lihat apa yang harus kita perbuat. Yang menakjubkan, ternyata ada upaya-upaya sangat praktis yang dapat kita ambil. Kita akan menggalinya dalam bab mendatang.

---

* Sambil melihat ke masa lampau, ada baiknya menolak analogi-analogi yang naif. Banyak orang telah membandingkan Amerika Serikat sekarang dengan Romawi Kuno, baik dari sudut pandang militer (penghancuran Kartago sering dipandang sebagai sebuah insentif untuk penghancuran rezim musuh) maupun dari sudut pandang sosial (peringatan basa-basi yang terus-menerus tentang kemerosotan dan keruntuhan). Sayangnya, kita perlu berhati-hati sekali dalam menerapkan pengetahuan dari sebuah lingkungan sederhana yang lebih mirip tipe 1, seperti yang pernah kita miliki di zaman dahulu, ke tipe 2 masa kini, sistem yang kompleks, dengan jaring-jaring hubungan sebab-akibat yang seperti benang kusut. Sebuah kesalahan lain adalah menarik kesimpulan secara ceroboh dari tiadanya perang nuklir, karena, sesuai dengan cerita Casanova di Bab 8, saya akan mengulang bahwa kita tidak akan berada di sini andai perang nuklir telah terjadi, dan bukan gagasan yang bagus untuk merunut sebuah "sebab" ketika fakta bahwa kita masih hidup dipersyaratkan pada sebab itu.

Bab Tiga Belas

APPELLES SANG PELUKIS, ATAU APA YANG ANDA PERBUAT JIKA TIDAK BISA MERAMAL*

Anda harus menagih bayaran dari orang yang meminta nasihat Anda—Pendapat saya ada di sini—Tak seorang pun tahu apa pun, tetapi, setidaknya, ia mengetahuinya—Pergilah ke pesta

NASIHAT ITU MURAH, MURAH SEKALI

Bukan kebiasaan baik menyumpal karya tulis dengan kutipan dari para pemikir besar, kecuali untuk menjadikan mereka penghibur atau sekadar rujukan sejarah. Mereka "masuk akal", tetapi pernyataan-pernyataan yang seolah-olah mengungkapkan kebenaran umum ini cenderung menguasai kita dan tidak selalu siap untuk menjalani uji empiris. Maka saya memilih pernyataan filsuf agung Bertrand Russell berikut ini tepatnya karena saya tidak setuju dengan isinya.

---

* Bab ini menyediakan kesimpulan umum tentang mereka yang sekarang mengatakan, "Taleb, saya mengerti maksud Anda, tetapi apa yang harus saya perbuat?" Jawaban saya adalah, jika Anda sungguh sudah paham, itu berarti Anda sudah berada di sana. Namun, berikut ini sebuah petunjuk.

> Menuntut kepastian merupakan sesuatu yang wajar bagi seseorang, tetapi sekaligus kebiasaan intelektual yang buruk. Jika Anda mengajak anak-anak Anda piknik pada suatu hari yang meragukan, mereka akan menuntut sebuah jawaban dogmatik apakah hari itu akan cerah atau hujan, dan kecewa ketika Anda tidak bisa merasa yakin....
>
> Namun, selama orang tidak terlatih [terutama saya] untuk menahan penilaian tanpa bukti, mereka akan disesatkan oleh peramal-peramal gadungan.... Untuk pembelajaran setiap kualitas moral, selalu ada sebuah bidang yang sesuai, dan untuk belajar menunda penilaian, disiplin yang terbaik adalah filsafat.

Pembaca barangkali terkejut karena ketidaksetujuan saya. Sulit untuk tidak setuju bahwa menuntut kepastian adalah kebiasaan intelektual yang buruk. Sulit untuk tidak setuju bahwa kita akan tersesat oleh peramal-peramal gadungan. Yang membuat saya berani berbeda dari tokoh agung ini adalah saya tidak percaya kepada catatan prestasi "filsafat" sebagai sumber nasihat dalam memudahkan penanggulangan suatu masalah; juga tidak percaya bahwa nilai-nilai moral dapat diajarkan *dengan mudah*; juga tidak akan menyuruh orang memaksakan diri supaya tidak usah membuat penilaian. Mengapa? Karena kita harus berurusan dengan manusia sebagai manusia. Kita tidak dapat *mengajari* orang menahan penilaian; penilaian tersirat dalam cara kita memandang sesuatu. Saya tidak melihat sebuah "pohon"; saya melihat sebuah pohon yang entah menyenangkan atau buruk rupa. Rasanya mustahil tanpa upaya yang besar sekali kita bisa melepaskan kebiasaan menilai yang sudah melekat ini. Begitu pula, rasanya mustahil mempertahankan sebuah situasi di kepala seseorang tanpa sedikit unsur bias. Sesuatu dalam sifat dasar manusia kita membuat kita ingin percaya; lalu bagaimana?

Para filsuf sejak Aristoteles telah mengajarkan kepada kita bahwa kita adalah hewan yang mampu berpikir mendalam, juga bahwa kita bisa belajar melalui penalaran. Perlu waktu beberapa saat untuk menyingkapkan bahwa kita sungguh berpikir secara efektif, tetapi kita lebih siap melakukan narasi mundur agar dapat memberikan ilusi kepada diri

sendiri bahwa kita mengerti, sekaligus menyelubungi aksi-aksi masa lalu kita. Begitu kita lupa soal ini, "Pencerahan" datang untuk memasukkannya ke dalam kepala kita untuk kedua kalinya.

Saya lebih suka menurunkan derajat manusia ke tingkat hanya sedikit di atas hewan lain yang telah kita kenal tetapi tidak sampai setara dengan manusia ideal dari puncak Olympus yang mampu menyerap pernyataan-pernyataan filosofis serta bertindak sesuai dengan itu. Memang, andai filsafat *begitu* efektif, bagian *self-help* di toko-toko buku setempat pasti akan kehilangan kegunaannya dalam meringankan derita jiwa orang-orang yang malang—tetapi kenyataannya tidak demikian. Kita lupa berfilsafat ketika kita sedang berada dalam tekanan.

Saya akan mengakhiri bagian tentang prediksi ini dengan dua pelajaran sebagai berikut; yang satu pendek sekali (untuk perkara-perkara kecil) dan yang lain agak panjang (untuk keputusan-keputusan besar dan penting).

Menjadi Orang Bodoh di Tempat yang Tepat

Pelajaran untuk perkara-perkara kecil adalah *jadilah manusia!* Terimalah bahwa menjadi manusia berarti menyertakan arogansi epistemik sekadarnya dalam menangani urusan Anda. Jangan malu karena itu. Jangan mencoba untuk selalu menahan penilaian—mengeluarkan pandangan adalah kebutuhan hidup. Jangan mencoba menghindari prediksi—ya, sesudah menyajikan kritik keras terhadap prediksi, saya tidak memaksa Anda berhenti jadi orang bodoh. Hanya saja, jadilah orang bodoh di tempat yang tepat.*

Yang seharusnya Anda hindari adalah ketergantungan tak perlu pada prediksi-prediksi skala besar yang berbahaya—itu dan hanya itu. Hindari masalah-masalah besar yang berpeluang merusak masa mendatang Anda: jadilah orang bodoh dalam perkara-perkara kecil, bukan dalam perkara-perkara besar. Jangan hiraukan prakiraan-prakiraan ekonomi atau peramal-peramal dalam bidang ilmu sosial (mereka cuma para penghibur),

---

* Dan Gilbert menunjukkan dalam sebuah makalahnya yang terkenal, "How Mental Systems Believe", bahwa kita secara alami tidak skeptis dan bahwa tidak percaya menuntut upaya mental yang tidak sedikit.

tetapi buatlah ramalan Anda sendiri untuk piknik. Dengan segala cara, tuntutlah kepastian untuk piknik Anda yang berikutnya; tetapi jangan hiraukan ramalan keamanan sosial pemerintah untuk tahun 2040.

Cari tahu cara memeringkat kepercayaan bukan berdasarkan tingkat kemungkinannya, melainkan berdasarkan bahaya yang dapat ditimbulkannya.

Waspadalah

Pembaca mungkin merasa muak membaca soal kegagalan umum dalam memandang masa depan ini ingin tahu apa yang harus diperbuat. Namun, jika Anda tertarik kepada gagasan tentang prediktabilitas penuh, banyak hal yang dapat dikerjakan, asalkan Anda tetap sadar tentang keterbatasan-keterbatasannya. Tahu bahwa Anda tidak dapat membuat prediksi bukan berarti Anda tidak dapat mengambil manfaat dari kondisi tidak dapat diprediksi.

Kesimpulan kita: waspadalah! Prediksi berlandaskan pemikiran dangkal mempunyai efek analgesik atau penyembuhan. Waspadalah terhadap efek pemati rasa dari angka-angka ajaibnya. Waspadalah terhadap semua hasil akhir yang mungkin.

GAGASAN TENTANG PERISTIWA KEBETULAN YANG POSITIF

Ingat para pendukung empirisisme, para anggota aliran pengobatan empiris Yunani. Mereka berpendapat bahwa Anda seharusnya berpikiran terbuka dalam diagnosis-diagnosis medik Anda untuk memungkinkan nasib baik berperan. Karena mujur, seorang pasien mungkin menjadi sembuh, misalnya, dengan menyantap sejenis makanan yang secara kebetulan ternyata merupakan penyembuh penyakitnya, maka selanjutnya perlakuan tersebut dapat digunakan pada pasien-pasien lain. Peristiwa kebetulan yang *positif* ini (seperti obat hipertensi dengan efek samping menguntungkan sehingga belakangan dikembangkan menjadi Viagra) adalah metode empiris yang mendasari temuan medik pada umumnya.

Hal yang sama ini dapat digeneralisasi untuk masalah-masalah dalam hidup: maksimumkan kebetulan-kebetulan yang bermanfaat di sekitar Anda.

Sextus Empiricus menceritakan kembali kepada kita kisah tentang Appelles sang Pelukis, yang, ketika sedang melukis seekor kuda, berusaha menggambarkan busa yang lazim keluar dari mulut kuda. Sesudah berusaha sangat keras tetapi tanpa hasil, ia menyerah, dan saling kesalnya ia mengambil spons untuk membersihkan kuas, kemudian melemparkannya ke lukisan itu. Entah bagaimana, spons itu menyentuh lukisan di bagian yang menggambarkan mulut kuda. Dan bekas yang tertinggal dengan tepat menggambarkan busa di mulut kuda.

Trial and error menyiratkan coba-coba yang banyak. Dalam *The Blind Watchmaker*, Richard Dawkins dengan cemerlang menggambarkan pandangan yang mendunia ini tanpa pernah merencanakannya, tetapi berangkat dari perubahan acak yang umumnya kecil. Perhatikan sedikit ketidaksetujuan saya yang untungnya tidak sampai mengubah cerita tersebut terlalu banyak: sebaliknya, dunia bergerak karena perubahan-perubahan acak bertahap yang *besar*.

Memang, kita mempunyai kesulitan psikologis dan intelektual dengan *trial and error*, dan dengan menerima bahwa serangkaian kegagalan kecil sungguh perlu dalam hidup. Sejawat saya, Mark Spitznagel, paham bahwa kita manusia mempunyai mental buruk soal kegagalan: "Anda perlu menyukai kekalahan" adalah moto Spitznagel. Sesungguhnya, alasan saya langsung merasa betah di Amerika tepatnya adalah kultur Amerika yang mendukung proses kegagalan, tidak seperti kultur-kultur Eropa dan Asia tempat kegagalan ditanggapi dengan stigma dan rasa malu. Kekhasan Amerika adalah mengambil risiko-risiko kecil ini demi seluruh dunia, yang sekaligus menerangkan mengapa sebagian besar inovasi terjadi di Amerika. Setelah ditegakkan, barulah sebuah gagasan atau produk belakangan "disempurnakan" oleh yang lain.

Mudah Berubahnya dan Risiko Black Swan

Orang sering malu ketika kalah, maka mereka sibuk dengan strategi-strategi yang menghasilkan perubahan sedikit sekali tetapi mengandung risiko rugi yang besar—ibarat mengumpulkan uang receh di depan mesin penggiling jalan yang sedang bekerja. Dalam budaya Jepang, yang sangat sulit menerima keacakan dan sulit mengerti bahwa prestasi buruk bisa

disebabkan oleh kesialan, kekalahan bisa dianggap mencoreng reputasi seseorang secara serius. Orang membenci volatilitas, maka mereka sibuk dengan strategi-strategi yang berisiko menimbulkan ledakan, kadang-kadang sampai ke aksi bunuh diri sehabis mengalami kekalahan besar.

Lebih jauh dari itu, pertukaran antara volatilitas dan risiko ini dapat muncul dalam karier yang tampil dalam bentuk lapangan kerja yang stabil, misalnya pekerjaan di IBM sampai tahun 1990-an. Ketika terjadi pemutusan hubungan kerja, karyawannya menghadapi kehampaan total: ia tidak cocok untuk pekerjaan lain apa pun. Hal yang sama berlaku untuk industri-industri yang dilindungi. Di pihak lain, para konsultan dapat memperoleh pendapatan yang berubah-ubah sesuai dengan kenaikan atau kemerosotan pendapatan klien, tetapi menghadapi risiko kelaparan lebih rendah, karena keterampilan mereka berkesesuaian dengan kebutuhan—*fluctuat nec mergitur* (berfluktuasi tetapi tidak tenggelam). Begitu pula, kediktatoran yang tampaknya mapan, seperti katakanlah Suriah atau Arab Saudi, berhadapan dengan risiko pergolakan yang lebih besar daripada, katakanlah, Italia, karena yang belakangan telah berada dalam pergolakan politik yang terus-menerus sejak perang dunia kedua. Saya mempelajari perkara ini dari industri keuangan. Di sana saya melihat para bankir "konservatif" duduk di atas setumpuk dinamit tetapi membohongi diri karena kiprah mereka tampak mapan dan tidak memiliki volatilitas.

Strategi Barbel

Saat ini saya sedang mencoba menggeneralisasi pandangan tentang strategi "barbel" yang pernah saya gunakan sewaktu menjadi seorang *trader* ke kehidupan nyata, sebagai berikut. Jika Anda tahu bahwa Anda rentan terhadap kesalahan-kesalahan prediksi, dan jika Anda menerima bahwa sebagian besar "alat ukur risiko" tidak sempurna, akibat Black Swan, strategi Anda adalah bersikap hiperkonservatif dan hiperagresif karena dalam hal ini Anda sedikit agresif atau sedikit konservatif. Alih-alih menempatkan uang Anda dalam investasi-investasi "risiko sedang" (bagaimana ya cara mengetahui bahwa risiko itu sedang?; dengan mendengarkan "pakar-pakar" pencari jabatan mapan?), Anda perlu menaruhnya

sebagian, misalnya 85—90 persen, dalam instrumen dengan keamanan yang ekstrem, misalnya *Treasury bill*—sebagai kelompok instrumen yang paling aman di planet ini. Sisa yang 10—15 persen Anda taruh dalam taruhan-taruhan yang paling spekulatif, dengan keuntungan sebesar mungkin (seperti saham), sedapat mungkin portofolio ala modal ventura.* Dengan cara itu, Anda tidak bergantung pada kesalahan-kesalahan akibat manajemen risiko yang meleset; tak ada Black Swan yang dapat mencelakai Anda, lebih dari "batas", karena telur Anda yang berharga berada dalam investasi dengan keamanan maksimal. Atau, setara dengan itu, Anda dapat memiliki sebuah portofolio yang spekulatif, kemudian mengasuransikannya (jika mungkin) terhadap kerugian lebih dari 15 persen, misalnya. Dalam hal ini, Anda "menggunting" risiko tak terhitung Anda, yakni bagian risiko yang bisa berbahaya bagi Anda. Alih-alih mengambil risiko sedang, Anda mengambil risiko tinggi di satu sisi dan tanpa risiko di sisi lain. Rata-ratanya akan sama dengan risiko sedang tetapi sama dengan paparan yang positif terhadap Black Swan. Lebih teknisnya, ini dapat disebut sebagai kombinasi "konveks". Mari kita lihat bagaimana ini dapat diterapkan dalam semua aspek kehidupan.

"Tak Seorang pun Tahu Segalanya"

Penulis skenario legendaris William Goldman konon pernah berseru, "Tak seorang pun tahu segalanya!" terkait dengan prediksi tentang penjualan film. Sekarang, pembaca mungkin penasaran bagaimana orang sesukses Goldman bisa tahu apa yang harus diperbuat tanpa membuat prediksi. Jawabannya terletak pada penguasaan logika bisnis di kepalanya. Ia tahu bahwa ia tidak dapat meramalkan kejadian satu demi satu, tetapi ia sadar sekali bahwa yang tidak dapat diramalkan, yakni perubahan sebuah film menjadi film laris, akan sangat bermanfaat baginya.

---

* Pastikan Anda memiliki banyak sekali taruhan kecil-kecil ini; hindari dibutakan oleh kemunculan satu Black Swan. Miliki sebanyak mungkin taruhan kecil-kecil ini. Bahkan firma-firma pemodal ventura jatuh ke dalam kesalahan naratif dengan cerita-cerita yang "masuk akal" bagi mereka; mereka tidak memiliki sebanyak mungkin taruhan seperti yang seharusnya. Jika firma pemodal ventura mendapat laba, ini bukan karena cerita yang mereka miliki di kepala mereka, tetapi karena mereka terekspos ke peristiwa-peristiwa langka yang tak direncanakan.

Maka, pelajaran kedua lebih agresif: Anda bisa sungguh-sungguh mengambil manfaat dari masalah prediksi dan arogansi epistemik! Pada hakikatnya, saya curiga bahwa sebagian besar bisnis sukses tepatnya adalah bila pelakunya tahu bagaimana mengatasi hal-hal yang memang tak dapat diramalkan, bahkan kemudian memanfaatkannya.

Ingat diskusi saya tentang perusahaan bioteknologi dengan para manajer yang paham bahwa inti penelitian ada dalam hal-hal yang tidak diketahui yang tidak kita ketahui (*the unknown unknown*). Perhatikan pula cara mereka memenangi pertaruhan melalui tiket-tiket undian gratis di dunia.

Berikut ini trik-trik sederhana itu. Namun, perhatikan bahwa semakin sederhana, semakin efektif trik-trik itu.

a. *Pertama, buat sebuah pembedaan* antara kontingensi positif dan kontingensi negatif. Belajarlah membedakan antara kegiatan yang tidak dapat diramalkan yang bisa atau telah terbukti bermanfaat dan kegiatan yang tanpa pemahaman tentang masa depannya yang bisa berbahaya. Ada Black Swan positif, ada pula Black Swan negatif. William Goldman terjun ke dalam film, sebuah bisnis Black Swan yang positif. Ketidakpastian di sini kadang-kadang memperoleh imbalannya.

   Bisnis Black Swan negatif adalah bisnis dengan hal tak terduga yang bisa menghantam dengan keras dan menimbulkan cedera parah. Jika Anda seorang tentara, dalam bidang asuransi yang menanggung risiko bencana, atau bertanggung jawab atas keamanan negara, Anda hanya berhadapan dengan hal-hal negatif. Begitu pula, seperti dalam Bab 7, jika Anda dalam bidang perbankan dan pendanaan, dampak-dampak yang mengejutkan cenderung negatif bagi Anda. Ketika Anda meminjamkan uang, situasi terbaik yang akan Anda jumpai adalah Anda memperoleh kembali uang Anda—tetapi Anda bisa kehilangan semua uang itu jika si peminjam kabur. Dalam peristiwa ketika si peminjam menikmati sukses besar dari uang Anda, kecil kemungkinan ia membayar lebih besar daripada seharusnya kepada Anda.

   Selain film, contoh bisnis Black Swan positif adalah beberapa

segmen penerbitan, penelitian ilmiah, dan modal ventura. Dalam bisnis-bisnis ini, Anda kehilangan sedikit untuk mendapatkan keuntungan besar. Kerugian yang Anda derita per buku kecil dan, dengan alasan yang sepenuhnya tidak dapat diduga, buku mana pun bisa laris seperti pisang goreng. Aspek negatifnya kecil dan mudah dikendalikan. Tentu saja, penerbit mempunyai masalah, yaitu harus secara teratur membuat buku, yang membuat aspek positifnya agak terbatas, sementara aspek negatifnya besar sekali. (Jika Anda mengeluarkan 10 juta dolar untuk sebuah buku, Black Swan Anda adalah buku itu tidak menjadi buku laris.) Begitu pula, sementara teknologi dapat memberikan keuntungan sangat besar, membayar biaya promosi yang kelewat tinggi, seperti yang dahulu diperbuat orang saat wabah *dot-com*, dapat membuat aspek positifnya terbatas, sementara aspek negatifnya besar sekali. Adalah pemodal ventura yang menanamkan modal di sebuah perusahaan spekulatif kemudian menjual sahamnya kepada investor-investor kurang imajinatif yang bisa memperoleh manfaat dari Black Swan, bukan investor-investor "seperti saya juga".

Dalam jenis-jenis usaha ini, Anda beruntung jika tidak tahu apa pun—khususnya jika orang lain pun tidak tahu tetapi tidak menyadarinya. Dan kinerja Anda paling baik jika Anda tahu di mana letak ketidaktahuan Anda, jika Anda orang satu-satunya yang mencari buku-buku tidak populer, misalnya. Ini sesuai dengan strategi barbel yang mengambil paparan maksimum ke Black Swan positif sambil tetap ketakutan setengah mati kepada Black Swan negatif. Karena paparan Anda ke Black Swan yang positif, Anda tidak perlu memiliki pemahaman yang tepat terhadap struktur ketidakpastian. Saya merasa sulit menerangkan bahwa ketika Anda mengalami rugi sedikit sekali, Anda harus agresif, spekulatif, dan kadang-kadang "tidak masuk akal" sebagaimana biasanya.

Pemikir-pemikir tanggung kadang-kadang membuat analogi tentang strategi semacam itu dengan strategi mengumpulkan "tiket undian". Itu salah besar. Pertama, tiket-tiket undian tidak memberikan hasil yang *scalable*; kita tahu batas atas yang akan kita peroleh dari tiket tersebut. Kesalahan spontan (*ludic fallacy*) terjadi

di sini—*scalability* hasil-hasil nyata diperbandingkan dengan hasil-hasil undian membuat hasil tersebut tidak terbatas atau memiliki batas yang tidak diketahui. Kedua, tiket-tiket undian mempunyai aturan-aturan yang telah diketahui dan kemungkinan-kemungkinan yang jelas sekali; di sini kita tidak mengetahui aturan-aturan dan bisa memperoleh manfaat dari ketidakpastian tambahan ini, karena strategi itu tidak dapat menyakiti Anda dan hanya bisa bermanfaat bagi Anda.*

b. *Jangan mencari* yang terlalu terperinci *dan* di tempat yang terbatas. Untuk sederhananya, jangan berpikiran sempit. Penemu besar Pasteur, yang muncul dengan pandangan bahwa peluang berpihak pada mereka yang siap, paham bahwa Anda tidak mencari sesuatu yang tertentu setiap pagi, tetapi bekerja keras supaya kemungkinan positif tersebut datang ke kehidupan Anda. Seperti Yogi Berra, seorang pemikir besar lain, yang berkata, "Anda harus hati-hati sekali jika Anda tidak tahu ke mana Anda akan pergi, karena Anda mungkin tidak sampai ke sana."

Begitu pula, jangan mencoba membuat prediksi untuk Black Swan terlalu terperinci—itu cenderung membuat Anda lebih rentan terhadap Black Swan yang tidak Anda prediksi. Teman-teman saya,

---

* Ada sebuah poin epistemologis yang lebih halus. Ingat bahwa dalam sebuah bisnis Black Swan yang memiliki standar moral tinggi, apa yang tidak diungkapkan oleh masa lalu hampir pasti baik bagi Anda. Ketika Anda mempelajari pendapatan bisnis bioteknologi di masa lalu, tidak ada satu pun yang menonjol, dan karena potensial untuk pengobatan kanker (atau sakit kepala, atau kebotakan, atau selera humor buruk, dan sebagainya), ada sedikit kemungkinan bahwa penjualan di industri itu mengalami ledakan luar biasa, jauh lebih besar daripada yang pernah diharapkan. Di pihak lain, coba kita lihat bisnis Black Swan yang negatif. Catatan prestasi yang Anda lihat memberikan taksiran yang berlebihan. Ingat keruntuhan bank-bank pada tahun 1982: bagi para pengamat yang naif, semuanya tampak lebih menguntungkan daripada kelihatannya. Perusahaan asuransi terdiri atas dua macam: jenis biasa yang dapat didiversifikasikan dan tergolong Mediokristan (misalnya asuransi jiwa) dan jenis lebih kritis serta eksplosif yang rentan terhadap Black Swan—dan biasanya dijual kepada perusahaan reasuransi. Berdasarkan data, perusahaan reasuransi telah mengalami rugi untuk *underwriting* selama beberapa dasawarsa lalu, tetapi, tidak seperti para bankir, mereka cukup introspektif untuk tahu bahwa situasi sesungguhnya bisa jauh lebih buruk, karena selama 20 tahun sebelumnya tidak ada musibah berskala besar, dan yang Anda perlukan adalah salah satu di antaranya untuk tiap abad sampai bisnis itu gulung tikar. Banyak pakar keuangan yang melakukan "penilaian" terhadap bisnis asuransi tampaknya telah melewatkan poin ini.

Andy Marshall dan Andrew Mays, di Departemen Pertahanan menghadapi masalah yang sama. Kecenderungan di kemiliteran adalah mewajibkan orang membuat prediksi tentang masalah-masalah yang akan datang. Namun, para pemikir ini menganjurkan kebalikan dari itu: berinvestasi dalam kesiagaan, bukan pada prediksi.

Ingat bahwa kesiagaan yang tak terhingga sungguh mustahil.

c. *Cari kesempatan atau apa pun yang mirip kesempatan.* Yang seperti ini langka, jauh lebih langka daripada yang Anda kira. Ingat bahwa Black Swan memerlukan langkah pertama: Anda perlu berada di tempat yang tepat untuk menerimanya. Banyak orang tidak sadar bahwa mereka mendapatkan keberuntungan dalam hidup justru ketika mendapatkannya. Jika sebuah penerbit besar (atau seorang *art dealer* besar atau seorang eksekutif film atau seorang bankir terkenal atau seorang pemikir besar) mengusulkan sebuah pertemuan, batalkan apa pun yang telah Anda rencanakan: Anda mungkin tidak akan pernah menemukan jendela seperti itu terbuka lagi. Saya kadang-kadang terkejut sekali pada kenyataan betapa sedikit orang sadar bahwa kesempatan-kesempatan ini tidak tumbuh di pohon. Kumpulkan tiket yang bukan undian (dengan hasil yang batas atasnya tidak terhingga) sebanyak yang Anda mampu, lalu, begitu hasilnya mulai tampak, jangan membuangnya. Bekerja keras, bukan bekerja sambil mengomel, mengejar peluang macam itu dan memaksimalkan paparan terhadapnya. Ini membuat hidup di kota besar bernilai sangat tinggi karena Anda meningkatkan peluang bertemu dengan peristiwa kebetulan yang menguntungkan—Anda memperoleh paparan terhadap peristiwa kebetulan yang menguntungkan. Gagasan untuk tinggal di kota kecil berdasarkan pemikiran bahwa komunikasi di zaman Internet sudah bagus memungkinkan kita menyingkirkan sumber-sumber ketidakpastian yang positif. Diplomat mengerti sekali perkara ini: diskusi santai di pesta koktail biasanya mengantar ke terobosan-terobosan besar—berbeda dengan surat-menyurat atau percakapan telepon yang kering. Maka, pergilah ke pesta! Apabila Anda

seorang ilmuwan, tidak mustahil ada komentar seseorang yang mengilhami penelitian baru. Dan jika Anda autistik, kirim mitra-mitra kerja Anda ke acara semacam ini.

d. *Hati-hati dengan rencana tepat pemerintah*. Sebagaimana dibahas dalam Bab 10, biarlah pemerintah membuat ramalan-ramalan (itu membuat para pejabat merasa lebih baik untuk diri sendiri dan untuk membenarkan eksistensi mereka), tetapi jangan terlalu serius dengan apa yang mereka ungkapkan. Ingat bahwa kepentingan para abdi masyarakat ini adalah mempertahankan hidup serta melanggengkan jabatan mereka—bukan mencari kebenaran. Itu bukan berarti pemerintah tidak berguna, cuma Anda perlu tetap waspada terhadap efek-efek samping mereka. Sebagai contoh, regulator-regulator dalam bisnis perbankan rentan terhadap masalah pakar yang parah dan mereka cenderung membolehkan pengambilan risiko yang ceroboh (tetapi tersembunyi). Andy Marshall dan Andy Mays bertanya kepada saya apakah sektor swasta bisa lebih baik dalam membuat prediksi. Sayangnya tidak. Sekali lagi, ingat cerita tentang bank-bank yang menyembunyikan risiko-risiko eksplosif dalam portofolionya. Bukan gagasan yang bagus untuk memercayai korporasi dalam perkara seperti kejadian-kejadian langka karena performa para eksekutif ini tidak dapat diamati dalam jangka pendek, dan mereka akan mempermainkan sistem dengan menunjukkan performa yang bagus sehingga bisa memperoleh bonus tahunan. Titik lemah kapitalisme adalah, jika Anda membuat perusahaan-perusahaan bersaing, kadang-kadang perusahaan yang paling sering terpapar Black Swan negatif justru tampak paling fit untuk bertahan hidup. Ingat pula catatan kaki pada temuan Ferguson dalam Bab 1 bahwa pasar bukan prediktor yang baik untuk perang. Tidak seorang pun bisa menjadi peramal yang baik untuk apa pun. Maaf.

e. "Ada sebagian orang yang, jika mereka belum tahu, tidak dapat Anda beritahu," seperti pernah dikatakan oleh filsuf besar untuk ketidakpastian, Yogi Berra. *Jangan buang waktu Anda untuk*

mencoba melawan juru ramal, analis saham, ekonom, dan ilmuwan sosial, kecuali Anda ingin bercanda dengan mereka. Mereka mudah sekali dijadikan objek candaan, dan banyak yang langsung menjadi marah. Mengomel tentang tak dapat diprediksi itu tidak efektif: orang akan terus dengan konyol membuat prediksi, terutama jika mereka dibayar untuk melakukannya, dan Anda tidak mungkin mengakhiri kekonyolan yang telah dilembagakan ini. Jika Anda harus menyimak sebuah prakiraan, camkan bahwa ketelitiannya menurun dengan cepat sejalan dengan waktu.

Jika Anda mendengar seorang ekonom "tersohor" menggunakan kata *kesetimbangan*, atau *distribusi normal*, jangan berbantah dengannya; abaikan saja, atau cobalah masukkan seekor tikus kecil ke dalam kemejanya.

Asimetri Besar

Semua rekomendasi ini mempunyai sebuah titik kesamaan: asimetri. Coba posisikan diri sendiri dalam situasi-situasi ketika konsekuensi yang disukai jauh lebih besar daripada konsekuensi yang tidak disukai.

Sesungguhnya, pandangan tentang hasil-hasil asimetrik merupakan gagasan pokok buku ini: saya tidak akan pernah tahu tentang apa yang tidak diketahui karena, menurut definisi, ia sesuatu yang tak diketahui. Namun, saya dapat selalu menebak bagaimana pengaruhnya kepada saya, dan saya akan mendasarkan keputusan saya pada prakiraan itu.

Gagasan ini sering secara keliru disebut tebakan Pascal atau *Pascal's wager*, diambil dari nama filsuf dan matematikawan (pemikir) Blaise Pascal. Ia menyajikannya kurang lebih sebagai berikut: saya tidak tahu apakah Tuhan ada, tetapi saya tahu bahwa saya tidak memperoleh manfaat apa pun dengan menjadi seorang ateis jika Tuhan tidak ada, sementara saya akan kehilangan banyak jika Tuhan ada. Karena itu, ini membenarkan kepercayaan saya kepada Tuhan.

Argumen Pascal keliru sekali di mata orang teologi: seseorang harus cukup naif untuk percaya bahwa Tuhan akan menghukum kita karena kepercayaan yang sesat. Kecuali, tentu saja, ia mengambil pandangan yang terbatas sekali tentang Tuhan yang naif. (Bertrand Russell dila-

porkan pernah mengaku bahwa Tuhan harus menciptakan orang-orang bodoh supaya argumen Pascal berhasil.)

Namun, gagasan di balik tebakan Pascal mempunyai terapan-terapan mendasar di luar teologi. Ia menjadi tonggak utama pandangan tentang pengetahuan secara keseluruhan. Karena itu, kita tidak perlu paham tentang kemungkinan-kemungkinan sebuah peristiwa langka (ini membentuk batas-batas dasar pengetahuan kita tentangnya); sebaliknya, kita bisa berfokus pada hasil dan manfaat sebuah peristiwa andai itu terjadi. Kemungkinan peristiwa yang sangat langka tidak dapat diperhitungkan; efek sebuah peristiwa pada kita dianggap lebih mudah jika dipastikan (makin langka peristiwa, makin rumit peluangnya). Kita bisa mempunyai gambaran yang jelas tentang konsekuensi-konsekuensi sebuah peristiwa, bahkan jika kita tidak tahu bagaimana kemungkinan itu akan terjadi. Saya tidak tahu kapan sebuah gempa akan terjadi, tetapi saya bisa membayangkan apa yang akan diderita oleh San Francisco ketika gempa terjadi di sekitar situ. Gagasannya adalah supaya dapat membuat sebuah keputusan Anda perlu berfokus pada konsekuensi-konsekuensi (yang dapat Anda ketahui) alih-alih pada probabilitas (yang tidak dapat Anda ketahui) merupakan *gagasan pokok ketidakpastian*. Sebagian besar hidup saya didasarkan padanya.

Anda dapat membangun sebuah teori pengambilan keputusan yang menyeluruh dari gagasan ini. Yang perlu Anda lakukan adalah menanggulangi konsekuensi-konsekuensi. Sebagaimana telah saya katakan, jika portofolio saya berpeluang terkena dampak keruntuhan pasar, dan peluang itu tidak dapat saya hitung, yang dapat saya perbuat hanya membeli asuransi, atau keluar dari situ dan menginvestasikan sejumlah uang yang hendak saya amankan dalam sekuritas-sekuritas yang tidak begitu berisiko.

Secara efektif, jika pasar bebas terbukti sukses, itu tepatnya karena mereka memperbolehkan proses *trial and error* yang saya sebut *stochastic tinkering* dilakukan oleh tiap operator yang berkompetisi dan berpeluang jatuh karena kesalahan naratif—tetapi secara kolektif berperan dalam sebuah proyek besar dengan efektif. Kita semakin banyak belajar mempraktikkan *stochastic tinkering* tanpa mengetahuinya—berkat para *entrepreneur* yang kelewat percaya diri, para investor yang naif, para bankir investasi

yang rakus, dan para pemodal ventura yang agresif yang dilahirkan oleh sistem pasar bebas. Bab berikutnya menunjukkan mengapa saya optimistis bahwa para akademisi kehilangan kekuasaan dan kemampuan mereka untuk meletakkan pengetahuan di dalam kerangkeng, sementara makin banyak pengetahuan dari luar kotak yang terlahirkan dengan cara seperti Wiki.

Pada akhirnya kita digerakkan oleh sejarah, sementara dalam prosesnya kita mengira kita yang menggerakkannya.

Saya akan meringkaskan bagian yang panjang tentang prediksi ini dengan menyatakan bahwa kita dapat dengan mudah mempersempit alasan-alasan kita tak dapat menjabarkan apa yang sedang terjadi. Itu adalah (a) arogansi epistemik dan keterkaitan kita dengan kebutaan masa mendatang (*future blindness*); (b) pandangan Platonik tentang kategori, atau bagaimana orang dibodohi oleh reduksi-reduksi, khususnya jika mereka memiliki gelar akademik dalam sebuah disiplin bebas-pakar; dan akhirnya (c) kekurangan alat-alat untuk membuat kesimpulan, khususnya alat-alat bebas Black Swan dari Mediokristan.

Dalam bagian mendatang, kita akan menggali lebih dalam, jauh lebih dalam, alat-alat dari Mediokristan ini, sampai menjadi "ahli", untuk ringkasnya. Sebagian pembaca mungkin melihatnya sebagai sebuah lampiran; sebagian lain mungkin memandangnya sebagai jantung buku ini.

Bagian Tiga

ANGSA KELABU DARI EKSTREMISTAN

Sekarang tiba saatnya menggali cukup dalam ke empat pokok bahasan terakhir terkait dengan Black Swan. *Pertama*, saya telah mengatakan di bagian depan bahwa dunia bergerak makin dalam ke Ekstremistan, bahwa itu tidak terlalu dipengaruhi oleh Mediokristan—sesungguhnya, gagasan ini lebih samar daripada itu. Saya akan memperlihatkan cara dan menyajikan berbagai gagasan yang kita punyai tentang pembentukan inekualitas. *Kedua*, saya pernah menjelaskan kurva lonceng Gauss sebagai sebuah delusi yang menular dan parah, dan tiba saatnya untuk menggali perkara ini lebih dalam. *Ketiga*, saya akan menyajikan apa yang saya sebut Mandelbrotian, atau fraktal, keacakan. Ingat, agar suatu kejadian disebut Black Swan, ia tidak harus langka atau liar; ia harus tidak terduga, harus terletak di luar lorong kemungkinan-kemungkinan kita. Anda harus menjadi seorang pecundang untuk itu. Sewaktu terjadi, banyak peristiwa langka dapat memberikan strukturnya kepada kita: tidak mudah menghitung probabilitasnya, tetapi mudah mendapatkan sebuah gagasan *umum* tentang kemungkinan kejadiannya. Kita dapat mengubah Black Swan ini menjadi Gray Swan atau, dengan kata lain, mengurangi efek kejutannya. Seseorang yang sadar dengan kemungkinan peristiwa seperti itu dapat bergabung dengan kelompok bukan pecundang.

Akhirnya, saya akan menyajikan gagasan-gagasan para filsuf yang berfokus pada ketidakpastian palsu. Saya menyusuri buku ini sedemikian rupa sehingga bagian-bagian yang lebih teknis (walaupun bukan pokok) berada di sini; bagian-bagian tersebut dapat dilompati tanpa kehilangan

sedikit pun bagi pembaca yang serius, khususnya Bab 15, Bab 17, serta separuh terakhir Bab 16. Saya akan mengingatkan pembaca dengan catatan-catatan kaki. Pembaca yang kurang tertarik dengan mekanika deviasi dengan demikian bisa langsung beralih ke Bagian 4.

Bab Empat Belas

DARI MEDIOKRISTAN KE EKSTREMISTAN, DAN KEMBALI LAGI

Saya lebih suka Horowitz—Bagaimana jatuh dari popularitas—The long tail—Bersiap untuk memperoleh kejutan—Bukan sekadar uang

Mari kita melihat bagaimana sebuah planet yang semakin lama semakin menjadi buatan manusia bisa berubah jauh dari tenang menjadi acak dan liar. Pertama, saya bercerita tentang cara menuju Ekstremistan. Selanjutnya, saya akan memperlihatkan evolusinya.

Dunia Ini Tidak Adil

Apakah dunia tidak adil? Saya telah menghabiskan seluruh hidup saya untuk mempelajari keacakan, mempraktikkan keacakan, membenci keacakan. Semakin lama waktu berlalu, makin buruk hal-hal yang tampak oleh saya, semakin takut saya jadinya, semakin muak saya kepada alam (*Mother Nature*). Semakin mendalam saya berpikir tentang subjek saya, semakin banyak bukti yang saya lihat bahwa dunia yang ada dalam pikiran kita berbeda dari dunia yang sedang berulah di luar sana. Setiap pagi dunia bagi saya tampak lebih acak daripada sehari sebelumnya, dan manusia seakan-akan semakin dibodohi olehnya ketimbang pada hari sebelumnya. Lama-kelamaan saya tidak tahan. Saya menemukan bahwa

menuliskan baris-baris ini menyakitkan; menurut yang saya rasakan, dunia sedang berontak.

Dua orang ilmuwan "lunak" mengusulkan model-model intuitif untuk pengembangan inekuitas ini: salah satu di antaranya adalah seorang ekonom biasa, sedangkan yang lain seorang sosiolog. Keduanya melakukan penyederhanaan yang sedikit terlalu banyak. Saya ingin memperlihatkan gagasan-gagasan mereka karena mereka mudah dipahami, bukan karena mutu ilmiah wawasan mereka atau konsekuensi apa pun dalam temuan-temuan mereka; maka saya akan menyajikan cerita ini dari sudut pandang kalangan pakar ilmu pengetahuan alam.

Mari kita mulai dengan ekonom Sherwin Rosen. Pada awal tahun 1980-an, ia menulis beberapa makalah tentang "ilmu ekonomi para superstar". Dalam salah satu makalahnya, ia menyampaikan rasa kesalnya ketika seorang pemain basket bisa berpenghasilan 1,2 juta dolar setahun atau seorang pesohor televisi bisa meraup 2 juta dolar. Untuk memperoleh gambaran bagaimana konsentrasi ini meningkat—yakni bagaimana kita menjauh dari Mediokristan—perhatikan bahwa para pesohor televisi dan bintang olahraga (bahkan di Eropa) mendapatkan kontrak hari ini, hanya dua dasawarsa kemudian, senilai ratusan juta dolar! Angka tertingginya sekitar (sejauh ini) 20 kali lebih tinggi daripada dua dasawarsa lalu!

Menurut Rosen, inekualitas ini bersumber dari sebuah efek pertandingan: seseorang yang hanya sedikit sekali "lebih baik" bisa memenangi seluruh hadiah, tanpa menyisakan sedikit pun bagi banyak orang lain. Menggunakan argumen dari Bab 3, orang lebih suka membayar 10,99 dolar untuk sebuah rekaman berisi penampilan Vladimir Horowitz daripada membayar 9,99 dolar untuk seorang pianis yang baru berjuang untuk tampil. Apakah Anda akan memilih karya Milan Kundera seharga 13,99 dolar atau karya seorang penulis tidak terkenal seharga 1 dolar? Maka, itu seperti sebuah pertandingan, situasi ketika pemenang mengambil semuanya—dan ia tidak harus menang banyak.

Namun, peran keberuntungan terlewatkan dalam argumen Rosen yang indah. Masalah di sini adalah pandangan "lebih baik" ini terfokus pada keterampilan sebagai pengantar sukses. Hasil-hasil yang acak, atau situasi sembarang, juga dapat menerangkan sebuah sukses dan menye-

diakan dorongan awal yang mengantar ke hasil berupa *winner-take-all*. Seseorang bisa sedikit lebih di depan karena alasan-alasan yang sepenuhnya acak; karena kita senang saling meniru, kita akan berbondong-bondong menirunya. Efek tular-menular sering begitu diremehkan!

Sewaktu menulis baris-baris ini, saya menggunakan sebuah Macintosh, buatan Apple, setelah bertahun-tahun menggunakan produk-produk berbasis Microsoft. Teknologi Apple jauh lebih baik, tetapi perangkat lunak yang bermutu rendah sampai sekarang masih menang. Apa sebabnya? Keberuntungan.

Efek Matius

Lebih dari satu dasawarsa sebelum Rosen, sosiolog tentang dunia sains Robert K. Merton menghadirkan gagasannya tentang efek Matius, yakni bagaimana orang mengambil dari kalangan miskin untuk diberikan kepada kaum kaya.* Ia mencermati performa kalangan ilmuwan dan menunjukkan bagaimana sebuah keuntungan awal terus mengikuti seseorang sepanjang hidupnya. Coba simak proses berikut ini.

Misalkan seseorang menulis sebuah makalah akademik dengan mengutip 50 orang yang pernah meneliti subjek yang sama dan menyediakan bahan-bahan dasar untuk penelitiannya; andaikan, untuk sederhananya, ke-50 orang tadi memiliki kualitas yang sama. Seorang peneliti lain yang bekerja pada subjek yang tepat sama akan dengan acak mengutip tiga di antara 50 orang itu dalam daftar pustakanya. Merton menunjukkan bahwa banyak akademisi mengutip sumber tanpa membaca karya aslinya; sebaliknya, mereka membaca sebuah makalah kemudian mengambil kutipan-kutipannya sendiri dari sumber-sumber yang disebutkan. Maka seorang peneliti ketiga yang membaca artikel kedua memilih tiga di antara rujukan-rujukan penulis terdahulu untuk kutipan-kutipan-*nya*. Ketiga pengarang ini secara kumulatif akan memperoleh perhatian semakin banyak karena nama mereka menjadi terkait lebih erat dengan subjek yang digarap. Perbedaan ketiga pemenang

---

* Hukum yang *scalable* ini sudah dibahas dalam kitab suci: "Untuk setiap orang yang mempunyai, kepadanya akan diberi, sehingga ia berkelimpahan. Tetapi, siapa yang tidak mempunyai, apa pun yang ada padanya akan diambil" (Matius 25:29).

dengan anggota-anggota lain di antara keseluruhan karya asli terutama adalah nasib mujur: mereka awalnya dipilih bukan karena keterampilan mereka yang menonjol, melainkan hanya karena nama mereka muncul dalam daftar pustaka terdahulu. Berkat reputasi mereka, para akademisi sukses ini akan terus menulis makalah dan karya mereka akan lebih mudah diterima untuk diterbitkan. Sukses akademik antara lain (tetapi secara signifikan) adalah sebuah undian.*

Menguji efek reputasi itu mudah. Salah satu cara dalam hal ini adalah mencari makalah yang ditulis oleh ilmuwan-ilmuwan terkenal, memeriksa apakah identitas pengarangnya telah berubah karena kekeliruan, kemudian menolaknya. Anda dapat memeriksa berapa banyak penolakan seperti ini tidak berlaku lagi setelah identitas sejati para pengarang menjadi mapan. Perhatikan bahwa cendekiawan dinilai terutama berdasarkan berapa kali karya mereka dirujuk dalam karya orang lain, maka terbentuklah sebuah kelompok khusus dengan anggota-anggota yang saling mengutip ("Saya mengutip karya Anda, Anda mengutip karya saya.")

Akhirnya, pengarang-pengarang yang tidak sering dikutip akan tersisih dari arena dengan, misalnya, bekerja untuk pemerintah (andai mereka mempunyai sifat dasar anggun), atau untuk Mafia, atau untuk sebuah perusahaan Wall Street (andai mereka mempunyai kadar hormon tinggi). Mereka yang memperoleh dorongan bagus pada awal karier kesarjanaannya akan memperoleh manfaat kumulatif yang terus-menerus sepanjang hidupnya. Mudah bagi kalangan kaya untuk menjadi lebih kaya atau bagi orang terkenal untuk menjadi lebih terkenal.

Dalam sosiologi, efek-efek Matius mempunyai sebutan yang kurang terkait dengan karya tulis "keunggulan kumulatif". Teori ini dapat dengan mudah diterapkan untuk perusahaan, pengusaha, aktor, penulis, dan siapa pun yang memperoleh manfaat dari sukses-sukses masa lalu. Jika

---

* Banyak persepsi tentang pentingnya kematangan dalam karier peneliti disebabkan oleh kesalahpahaman terhadap peran efek ini, yang sulit dijelaskan secara rasional, terutama ketika didukung oleh bias. Contoh-contoh yang cukup bertentangan, bahkan dalam bidang seperti matematika yang dimaksudkan sebagai "permainan kalangan muda" secara murni, menggambarkan kekeliruan kuno yang sama: untuk sederhananya, sukses sejak muda itu perlu, bahkan sejak sangat muda.

karya Anda diterbitkan di *The New Yorker* karena warna cetakan alamat pada sampul naskah Anda menarik perhatian editor, yang kebetulan sedang dalam suasana hati positif, ganjaran yang dihasilkan bisa berkelanjutan selama hidup Anda. Yang lebih signifikan, itu akan mengikuti *orang lain* pula seumur hidup. Kegagalan juga kumulatif; pecundang lebih mungkin kalah lagi di masa mendatang, bahkan jika kita tidak memperhitungkan mekanisme-mekanisme demoralisasi yang mungkin memperburuk performa dan menyebabkan kegagalan tambahan.

Perhatikan bahwa seni, karena ketergantungannya pada berita dari mulut ke mulut, sangat cenderung terpengaruh oleh efek-efek keunggulan kumulatif ini. Saya telah menyebutkan pengotak-ngotakan (*clustering*) dalam Bab 1, dan bagaimana jurnalisme membantu melestarikan *cluster-cluster* ini. Pandangan-pandangan kita tentang nilai artistik lebih merupakan hasil penularan sembarang daripada gagasan-gagasan politik kita. Satu orang menulis sebuah resensi buku; seorang lain membacanya, kemudian menuliskan sebuah komentar menggunakan argumen-argumen yang sama. Dalam waktu singkat, Anda mempunyai beberapa ratus resensi yang, bila isi masing-masing diringkas, sesungguhnya dapat diperas menjadi hanya dua atau tiga resensi karena begitu banyak bagian yang tumpang-tindih. Sebagai contoh yang menggelikan, coba baca *Fire the Bastards!*, dengan sang pengarang, Jack Green, secara sistematik membuat resensi tentang novel William Gaddis, *The Recognitions*. Green menunjukkan dengan jelas bagaimana para pembuat resensi menjangkarkan argumen mereka pada resensi-resensi orang lain dan mengungkapkan saling pengaruh yang kuat, termasuk dalam pemakaian kata. Fenomena ini cenderung mengingatkan kita pada penggiringan para analis keuangan yang saya bahas dalam Bab 10.

Kedatangan media modern telah mempercepat keunggulan kumulatif ini. Sosiolog Pierre Bourdieu mencatat kaitan antara peningkatan konsentrasi sukses dan globalisasi kultur serta gaya hidup ekonomi. Namun, saya bukan sedang mencoba berperan sebagai sosiolog di sini, melainkan menunjukkan bahwa unsur-unsur yang tidak dapat diprediksi dapat berperan dalam hasil-hasil sosial.

Gagasan tentang keunggulan kumulatif Merton mempunyai cikal-bakal yang lebih umum, *preferential attachment*, yang, meskipun tidak

sesuai dengan kronologi, akan saya sajikan sesudah ini. Merton tertarik terhadap aspek sosial pengetahuan, bukan pada dinamika keacakan sosial, maka studi-studinya diturunkan secara terpisah dari penelitian tentang dinamika keacakan dalam ilmu-ilmu yang lebih matematis.

Lingua Franca

Teori *preferential attachment* memiliki penerapan yang sangat umum: ia dapat menjelaskan mengapa ukuran kota berasal dari Ekstremistan, mengapa kamus terkonsentrasi pada sejumlah kecil kata, atau mengapa populasi bakteri bisa bervariasi sekali dalam hal ukuran.

Ilmuwan J.C. Willis dan G.U. Yule menerbitkan sebuah makalah yang sangat menarik perhatian dan sangat penting dalam *Nature* pada tahun 1922 berjudul "Some Statistics of Evolution and Geographical Distribution in Plants and Animals, and Their Significance". Dalam biologi, Willis dan Yule mencatat keberadaan yang disebut hukum-hukum pangkat, versi-versi keacakan *scalable* yang menarik seperti yang saya bahas dalam Bab 3. Hukum-hukum pangkat (dengan informasi lebih teknis akan dibahas dalam bab-bab mendatang) telah diangkat lebih dahulu oleh Vilfredo Pareto, yang menemukan bahwa hukum-hukum ini berlaku untuk distribusi penghasilan. Belakangan, Yule menyajikan sebuah model sederhana yang memperlihatkan bagaimana orang dapat merumuskan hukum-hukum pangkat. Pokok pikirannya sebagai berikut. Misalkan tiap spesies terurai menjadi dua dengan laju yang konstan, maka lahirlah spesies-spesies baru. Semakin kaya ragam spesies dalam sebuah genus, semakin kaya kecenderungan genus itu untuk berperan, dengan logika yang sama dengan efek Matius. Perhatikan peringatan ini: dalam model Yule, spesies-spesies tidak pernah mati.

Selama tahun 1940-an, seorang pakar ilmu bahasa Harvard, George Zipf, mengkaji sifat-sifat bahasa, kemudian tampil dengan sebuah regularitas empiris yang sekarang disebut hukum Zipf, yang, tentu saja, bukan sebuah hukum (dan andai demikian, pasti tidak ada hukum Zipf). Ini cuma sebuah cara lain untuk berpikir tentang proses inekualitas. Mekanisme-mekanisme yang ia terangkan adalah sebagai berikut. Semakin sering Anda menggunakan sebuah kata, semakin mudah Anda

menggunakan kata itu lagi, maka Anda meminjam kata-kata dari kamus pribadi Anda yang sebanding dengan penggunaannya di masa lampau. Ini menerangkan mengapa dari 60 ribu kata utama dalam bahasa Inggris, hanya beberapa ratus yang sering dipakai dalam tulisan-tulisan, bahkan lebih sedikit lagi yang muncul secara teratur dalam percakapan. Begitu pula, semakin banyak orang berhimpun di sebuah kota besar, semakin mungkin seorang asing memilih kota itu sebagai tujuan pengembaraannya. Yang besar menjadi semakin besar, sedangkan yang kecil tetap kecil atau bahkan menjadi lebih kecil.

Sebuah ilustrasi yang bagus sekali tentang *preferential attachment* dapat dilihat dalam menjamurnya penggunaan bahasa Inggris sebagai *lingua franca*—walaupun bukan karena mutu bawaannya, melainkan karena orang banyak perlu menggunakan bahasa tertentu, atau menggunakan bahasa itu sebanyak mungkin, ketika mereka melakukan perbincangan. Maka bahasa apa pun yang tampak berada di atas angin tiba-tiba akan menarik banyak orang untuk beramai-ramai memakainya; pemakaiannya akan menyebar seperti sebuah epidemi, dan bahasa-bahasa lain akan dengan cepat turun dari kemapanannya. Saya sering takjub saat mendengarkan perbincangan orang-orang dari dua negara tetangga, misalnya antara orang Turki dan orang Iran atau antara orang Lebanon dan orang Siprus, yang berkomunikasi dalam bahasa Inggris yang buruk, sambil menggunakan tangan mereka sebagai alat bantu, supaya kata-kata yang keluar dengan susah payah dari mulut mereka dapat dipahami. Bahkan anggota-anggota Tentara Swiss menggunakan bahasa Inggris (bukan Prancis) sebagai *lingua franca* (padahal pembicaraan mereka menjadi lucu). Bayangkan bahwa di antara orang Amerika yang berasal dari Eropa Utara sedikit sekali yang keturunan orang Inggris; secara tradisional kelompok etnis yang lebih banyak adalah orang Jerman, Irlandia, Belanda, Prancis, dan bagian-bagian Eropa Utara lain. Namun, karena semua orang ini sekarang menggunakan bahasa Inggris sebagai bahasa utama mereka, mereka terpaksa mempelajari akar bahasa baru mereka dan mengembangkan sebuah asosiasi kultural dengan bagian dunia tempat asal bahasa itu, lengkap dengan sejarah, tradisi, dan budayanya!

Gagasan dan Asas Penularan

Model yang sama dapat digunakan untuk penularan dan konsentrasi gagasan. Namun, ada beberapa batasan dalam hal sifat epidemi yang harus saya bahas di sini. Gagasan-gagasan tidak menyebar tanpa struktur yang tertentu. Ingat pembahasan dalam Bab 4 tentang bagaimana kita disiapkan untuk membuat kesimpulan-kesimpulan. Sama seperti kita cenderung menggeneralisasi beberapa hal tetapi tidak semua yang lain, maka tampaknya ada "suatu daya tarik" yang menggiring kita ke kepercayaan-kepercayaan tertentu. Sebagian gagasan akan terbukti sangat menular, tetapi yang lain tidak; kepercayaan religius tertentu bisa dominan, tetapi yang lain tidak. Antropolog, ilmuwan kognitif, dan filsuf Dan Sperber pernah menawarkan gagasan seputar epidemiologi representasi. Yang oleh banyak orang disebut "*meme*", gagasan-gagasan yang menyebar dan bersaing satu sama lain menggunakan orang sebagai *carrier*, sungguh tidak seperti *gene* (gen). Sayangnya, gagasan-gagasan menyebar karena mereka harus menggunakan agen-agen swalayan yang tertarik kepada mereka, dan tertarik untuk mendistorsi mereka dalam proses replikasi. Anda tidak membuat kue hanya untuk mengulang sebuah proses—Anda mencoba membuat kue Anda sendiri, menggunakan gagasan-gagasan orang lain untuk menyempurnakannya. Kita manusia, bukan mesin fotokopi. Maka, kategori-kategori mental yang disiapkan untuk kita percayai pastilah kategori-kategori mental yang menular, yang barangkali bahkan telah diprogram untuk dipercayai. Agar dapat menular, sebuah kategori mental harus berkesesuaian dengan sifat dasar kita.

TAK SEORANG PUN AMAN DI EKSTREMISTAN

Ada sesuatu yang luar biasa naif tentang semua model dinamika konsentrasi yang telah saya suguhkan sejauh ini, khususnya yang terkait dengan aspek sosial ekonomi. Sebagai contoh, walaupun gagasan Merton meliputi nasib mujur, ada satu lapisan keacakan tambahan yang hilang. Dalam semua model ini, sang pemenang tetap menjadi pemenang. Kini, seorang pecundang mungkin selalu akan menjadi pecundang, tetapi seorang pemenang dapat digulingkan oleh seseorang yang baru muncul entah dari mana. Tidak ada seorang pun yang aman.

Teori-teori tentang *preferential attachment* secara intuitif menarik, tetapi mereka tidak memperhitungkan kemungkinan digantikan oleh pendatang baru—yang oleh setiap anak sekolah dikenal sebagai kemerosotan peradaban. Coba perhatikan kota-kota berikut ini. Bagaimana Roma, dengan populasi 1,2 juta pada abad pertama sesudah Masehi, ditinggali hanya oleh sekitar 12 ribu orang pada abad ketiga? Bagaimana Baltimore, yang pernah menjadi sebuah kota penting Amerika, menjadi kota kuno? Dan bagaimana Philadelphia menjadi sebuah kota di bawah bayang-bayang New York?

Orang Prancis dari Brooklyn

Ketika baru terjun ke dalam perdagangan valuta asing, saya berteman dengan orang bernama Vincent yang dengan tepat memenuhi syarat untuk disebut sebagai pialang dari Brooklyn, dengan penampilan seperti Tony Si Gemuk, kecuali bahwa ia berbicara bahasa Prancis dengan logat khas orang Brooklyn. Vincent mengajari saya beberapa trik. Di antaranya ia mengatakan, "Dunia *trading* mungkin mempunyai banyak pangeran, tetapi tak seorang pun bisa menjadi raja selamanya" dan "Orang-orang yang Anda jumpai dalam perjalanan naik akan Anda jumpai lagi dalam perjalanan turun."

Sewaktu saya masih kanak-kanak, ada beberapa teori tentang pertentangan kelas dan perjuangan oleh pihak-pihak yang tak bersalah terhadap perusahaan-perusahaan dengan kekuasaan seperti monster yang sanggup menelan dunia secara keseluruhan. Siapa pun yang memiliki rasa lapar secara intelektual termakan oleh teori-teori ini, yang diwarisi dari keyakinan kaum Marxis bahwa alat-alat untuk eksploitasi mampu memenuhi kebutuhan sendiri, bahwa kekuasaan akan tumbuh semakin lama semakin kuat, membuat sistem makin tidak adil. Namun, orang cukup memandang satu keliling untuk melihat bahwa monster-monster korporasi besar ini bergelimpangan seperti pohon-pohon di hutan tropis. Coba perhatikan perusahaan-perusahaan raksasa pada rentang waktu kapan saja; banyak di antaranya gulung tikar beberapa dasawarsa kemudian, sementara perusahaan-perusahaan yang belum pernah didengar orang tiba-tiba muncul ke arena dari garasi atau gudang di California atau dari asrama sebuah universitas.

Perhatikan statistik membosankan ini. Di antara 500 perusahaan AS terbesar pada tahun 1957, hanya 74 yang masih termuat dalam daftar "The Standard and Poor's 500" empat puluh tahun kemudian. Hanya sedikit yang hilang melalui merger, sedangkan sisanya menyusut atau meledak menjadi berkeping-keping.

Yang menarik, hampir semua perusahaan besar ini berlokasi di negara paling kapitalis di muka bumi, Amerika Serikat. Semakin sosialis orientasi sebuah negeri, semakin mudah bagi monster-monster korporasi besar untuk bercokol. Mengapa kapitalisme (bukan sosialisme) yang justru membantai raksasa-raksasa pemangsa manusia ini?

Dengan kata lain, andai Anda membiarkan perusahaan-perusahaan itu, mereka cenderung mati dengan sendirinya. Para pendukung kebebasan ekonomi mengaku bahwa korporasi-korporasi jahat dan rakus itu bukan ancaman karena kompetisi akan membuat mereka terkendali. Yang telah saya lihat di Wharton School meyakinkan saya bahwa alasan sesungguhnya antara lain besarnya peran sesuatu yang lain: peluang, keberuntungan.

Namun, ketika orang berbicara tentang peluang (yang jarang mereka perbincangkan), mereka biasanya hanya memperhatikan kemujuran mereka sendiri. Padahal yang sangat berperan justru kemujuran *banyak pihak lain*. Sebuah korporasi lain barangkali menjadi mujur berkat sebuah produk yang laris dan ketika pemenang yang sekarang akhirnya tergeser. Kapitalisme antara lain merupakan revitalisasi dunia berkat kesempatan menjadi mujur. Kemujuran bisa disebut sebagai *grand equalizer*, karena hampir setiap orang bisa memperoleh manfaat darinya. Pemerintah sosialis melindungi monster-monsternya dan, dengan berbuat demikian, membunuh calon-calon pendatang baru selagi masih dalam kandungan.

Segala sesuatu hanya sementara. Kemujuran menjadi penyebab baik kejayaan maupun keruntuhan Kartago; begitu pula halnya dengan Roma.

Saya pernah berkata bahwa keacakan itu buruk, tetapi tidak selamanya demikian. Kemujuran jauh lebih egalitarian (adil) daripada kecerdasan. Jika orang secara ketat diberi imbalan hanya berdasarkan kemampuannya, ini tetap tidak adil—orang tidak memilih kemampuannya. Keacakan memiliki efek yang bermanfaat pada pengocokan kartu dalam masyarakat, yang memungkinkan pergantian kekuasaan.

Dalam dunia seni, gejala keranjingan sesaat (*fad*) mempunyai peran yang sama. Seorang pendatang baru mungkin memperoleh manfaat dari gejala itu, karena banyak orang tiba-tiba seperti terkena demam yang sangat menular. Selanjutnya, coba tebak apa yang akan terjadi. Ia pun akan menjadi sejarah. Menarik sekali melihat bagaimana pengarang tersohor dalam kurun waktu tertentu entah kapan hampir tidak pernah menjadi bahan perbincangan lagi. Hal serupa terjadi di negara seperti Prancis, tempat pemerintah mendukung reputasi-reputasi yang mapan, sama seperti ia mendukung perusahaan-perusahaan besar yang tidak sehat.

Ketika mengunjungi Beirut, saya sering melihat di rumah-rumah kerabat sisa-sisa kumpulan "buku peraih Nobel" bersampul kulit yang sangat mewah. Seorang penjual yang kelewat bersemangat pernah berusaha membanjiri perpustakaan-perpustakaan pribadi dengan kumpulan buku bersampul indah ini; banyak orang membeli buku untuk tujuan dekorasi dan untuk itu menginginkan kriteria pemilihan yang sederhana. Kriteria yang ditawarkan oleh pengelola kumpulan buku ini adalah buku karya pemenang Nobel bidang sastra setiap tahun—sebuah cara yang sederhana untuk membangun perpustakaan yang lengkap. Kumpulan buku ini direncanakan terus diperbarui setiap tahun, tetapi kelihatannya perusahaan itu bangkrut pada tahun 1980-an. Saya merasa sakit hati setiap kali melihat kumpulan buku tersebut: apakah belakangan ini Anda mendengar banyak tentang Sully Prudhomme (penerima pertama), Pearl Buck (seorang perempuan Amerika), Romain Rolland, Anatole France (keduanya adalah pengarang Prancis paling terkenal dalam generasi mereka), St. John Perse, Roger Martin du Gard, atau Frédéric Mistral?

The Long Tail

Saya pernah mengatakan tak ada yang merasa aman di Ekstremistan. Namun, kebalikannya juga ada: tak ada pula orang yang terancam sampai habis-habisan. Lingkungan kita yang sekarang memungkinkan orang kecil yang tidak bermakna mencoba peluangnya untuk meraih sukses luar biasa—selama hayat masih dikandung badan, selama masih ada harapan.

Gagasan ini beberapa waktu silam dihidupkan lagi oleh Chris An-

derson, salah satu di antara hanya segelintir orang yang sampai ke pemikiran bahwa dinamika konsentrasi fraktal memiliki sebuah lapisan keacakan lain. Ia mengemasnya bersama gagasan *the long tail*, yang akan kita bahas beberapa saat lagi. Anderson beruntung karena ia bukan statistikawan profesional (orang yang malangnya telah harus menjalani pola pikir pelatihan statistik konvensional seperti kebanyakan orang di Mediokristan). Ia mampu mengambil sudut pandang yang segar terhadap dinamika dunia.

Betul, Web menghasilkan konsentrasi yang akut. Sejumlah besar pengguna berkunjung hanya ke beberapa situs, misalnya Google, yang, pada saat naskah ini ditulis, telah menguasai pasar secara total. Belum pernah dalam sejarah sebuah perusahaan tumbuh dan sangat berkuasa dengan begitu cepat—Google berhasil melayani orang dari Nikaragua hingga kawasan barat daya Mongolia dan Pantai Barat Amerika, tanpa harus pusing soal operator telepon, pengapalan, pengiriman, dan manufaktur. Ini contoh studi kasus *winner-take-all* yang paling dahsyat.

Kendati demikian, orang lupa bahwa sebelum Google, Alta Vista pernah mendominasi pasar mesin pencari. Saya siap untuk mengubah cerita yang berkaitan dengan Google dengan cerita tentang perusahaan baru untuk edisi mendatang buku ini.

Yang dilihat oleh Anderson adalah Web menimbulkan sesuatu selain konsentrasi. Web memungkinkan pembentukan sebuah wadah pembenihan calon-calon pengganti Google di latar belakang. Web juga mendorong pembentukan *inverse Google*, yakni memungkinkan orang dengan kemampuan teknik tertentu menemukan pelanggan yang mantap walaupun hanya sedikit.

Coba kita ingat peran Web dalam sukses Yevgenia Krasnova. Berkat Internet, ia tidak perlu bergantung pada penerbit konvensional. Penerbitnya, yang biasa mengenakan kacamata *pink*, bahkan tidak akan pernah terjun ke dalam dunia bisnis andai bukan karena keberadaan Web. Mari kita mengandaikan Amazon.com tidak pernah ada, sementara Anda telah menulis sebuah buku canggih. Peluang dalam hal ini adalah sedikit sekali toko buku dengan kemampuan memajang hanya 5.000 judul buku akan tertarik untuk membolehkan "prosa indah" Anda menempati tempat terbaik di rak bukunya. Dan toko-toko buku raksasa, seperti Barnes &

Noble asal Amerika, barangkali mampu memajang 130 ribu judul, tetapi masih belum cukup untuk menampung judul-judul marginal. Karya Anda seperti bayi yang baru lahir.

Tidak demikian halnya dengan vendor di dunia Web. Sebuah toko buku di Web bisa menampung buku dalam jumlah yang hampir tidak terbatas karena tidak harus mempunyai gudang secara fisik. Sesungguhnya, tak seorang pun perlu memiliki gudang secara fisik karena buku bisa tetap dalam wujud digital sampai tiba saat untuk dicetak, sebuah bisnis yang baru muncul yang disebut *print-on-demand.*

Maka, sebagai pengarang buku kecil ini, Anda bisa duduk di tempat Anda sendiri, menunggu dengan sabar, terdaftar dalam mesin pencari, dan kalau bisa mengambil manfaat dari epidemi yang kadang-kadang terjadi. Sesungguhnya, kualitas pembaca secara keseluruhan telah meningkat selama beberapa tahun terakhir berkat ketersediaan buku-buku yang lebih canggih ini. Web menyediakan lingkungan yang subur untuk keragaman (diversitas).*

Banyak orang telah mengundang saya untuk membahas gagasan *the long tail*, yang agaknya merupakan lawan persis konsentrasi yang disiratkan oleh *scalability*. *The long tail* menyiratkan bahwa kaum kecil, secara kolektif, pastilah mengendalikan sebuah segmen besar kultur dan perdagangan, berkat *niche* dan subspesialisasi yang sekarang mampu bertahan hidup berkat Internet. Namun, anehnya, ia juga dapat menyiratkan sebuah inekualitas yang mencolok sekali: sekumpulan besar orang kecil dan beberapa gelintir *supergiant*, yang bersama-sama membentuk sebuah kultur dunia—dengan beberapa orang di antara kaum kecil, kadang-kadang, naik sampai menggusur sang pemenang. (Ini disebut "*double tail*": sebuah ekor besar kaum kecil, sebuah ekor kecil kaum besar.)

---

* Ciri dasar Web yang dari-bawah-ke-atas juga membuat peresensi buku lebih diperhitungkan. Sementara para penulis dahulu tak berdaya dan rentan terhadap kesembarangan resensi buku, yang bisa mendistorsi pesan-pesan mereka dan, berkat bias konfirmasi, mengungkapkan titik-titik lemah kecil yang tidak relevan dalam tulisan mereka, mereka sekarang mempunyai tangan yang jauh lebih kuat. Sebagai ganti surat yang bernada memohon kepada editor, mereka tinggal menayangkan resensi atas resensi di Web. Apabila diserang secara pribadi, mereka dapat menanggapi secara pribadi pula dan bisa langsung mempertanyakan kredibilitas pembuat resensi, dengan memastikan bahwa pernyataan mereka akan muncul dengan cepat dalam daftar pencarian Internet atau di Wikipedia, ensiklopedia berasas dari-bawah-ke-atas.

Peran *the long tail* mendasar dalam mengubah dinamika sukses, membuat pemenang yang semula mapan tidak lagi duduk nyaman, dan memungkinkan kemunculan seorang pemenang lain. Dalam sebuah *snapshot*, ini akan selalu menjadi Ekstremistan, selalu tunduk kepada konsentrasi keacakan tipe 2; tetapi ini akan menjadi sebuah Ekstremistan yang terus berubah.

Kontribusi *the long tail* secara kuantitas belum dapat dipastikan; ia masih terkurung di Web dengan usaha dagang *online* skala kecilnya. Namun, perhatikan bagaimana *the long tail* dapat memengaruhi masa depan kultur, informasi, dan kehidupan politik. Ia dapat membebaskan kita dari partai-partai politik yang dominan, dari sistem akademik, dari *cluster-cluster* pers—apa pun yang dewasa ini berada di tangan-tangan penguasa yang kaku, mau menang sendiri, dan mementingkan diri sendiri. *The long tail* akan membantu menguatkan diversitas kognitif. Salah satu hal yang menonjol pada tahun 2006 adalah menemukan dalam kotak surat saya naskah mentah sebuah buku berjudul *Cognitive Diversity: How Our Individual Differences Produce Collective Benefits*, karya Scott Page. Page menyelidiki efek-efek diversitas kognitif pada penyelesaian masalah serta menunjukkan bagaimana variabilitas dalam pandangan dan metode bertindak seperti sebuah mesin untuk kegiatan otak-atik. Itu bekerja seperti evolusi. Dengan tidak tunduk kepada struktur-struktur besar, kita juga menghindar dari prinsip Plato bahwa hanya ada satu cara untuk mengerjakan sesuatu—pada akhirnya, para pendukung empiris yang bebas teori dan berangkat dari bawah akan menang.

Sebagai kesimpulan, *the long tail* merupakan produk samping Ekstremistan yang menjadikannya kurang adil: dunia dibuat kurang adil untuk kaum kecil, tetapi sekarang justru menjadi sangat tidak adil bagi kaum besar. Tak ada seorang pun yang betul-betul mapan. Kaum kecil ternyata sangat subversif.

Globalisasi yang Naif

Kita sedang meluncur menuju situasi tidak teratur, tetapi ketidakteraturan itu tidak harus buruk. Ini menyiratkan bahwa kita mengharapkan lebih banyak periode yang tenang dan stabil, dengan masalah yang sebagian besar terkonsentrasi dalam sejumlah kecil Black Swan.

Coba kita perhatikan sifat dasar perang di masa lampau. Abad ke-20 bukan yang paling mematikan (berdasarkan persentase terhadap populasi total), tetapi memperkenalkan sesuatu yang baru: awal sebuah perang Ekstremistan—sebuah konflik dengan kemungkinan kecil mampu menyebabkan kehancuran total ras manusia, sebuah konflik yang menyiratkan bahwa di mana pun tak ada orang yang bisa merasa aman.

Sebuah efek yang serupa pun terjadi dalam kehidupan ekonomi. Saya berbicara tentang globalisasi dalam Bab 3; globalisasi itu sudah ada, tetapi tidak semuanya berujung dengan kebaikan: ia menciptakan kerapuhan yang saling mengikat, sembari mengurangi volatilitas dan memberikan penampilan seolah-olah serba mapan. Dengan kata lain, kebijakan ini menciptakan Black Swan yang sangat buruk. Sebelumnya, kita tidak pernah hidup di bawah ancaman keruntuhan mendunia. Lembaga-lembaga keuangan telah bergabung menjadi beberapa buah bank saja, tetapi masing-masing besar sekali. Hampir semua bank sekarang saling terkait. Maka ekologi finansial dalam hal ini membengkak menjadi bank-bank raksasa yang serba tertutup dan birokratis (sering menggunakan kurva Gauss untuk mengukur risikonya)—ketika salah satu jatuh, semuanya jatuh.* Konsentrasi yang terus meningkat di antara bank-bank tampaknya menyebabkan krisis keuangan berkurang kemungkinannya, tetapi ketika itu terjadi, pengaruhnya lebih mendunia dan menghantam kita dengan keras sekali. Kita telah pindah dari sebuah ekologi dengan bank-bank kecil yang sangat beragam, dengan kebijakan peminjaman berbeda-beda, ke sebuah kerangka kerja perusahaan-perusahaan yang lebih homogen, yang mirip satu sama lain. Betul, kita sekarang lebih jarang mengalami

---

* Seolah-olah kita tidak mempunyai cukup masalah, bank-bank sekarang lebih rentan terhadap Black Swan dan *ludic fallacy* setelah sejumlah "ilmuwan" bergabung dalam jajaran staf dan membuat mereka makin terpapar. Konsultan raksasa J.P. Morgan membuat seluruh dunia khawatir soal risiko setelah memperkenalkan RiskMetrics pada tahun 1990-an, sebuah metode iseng yang bertujuan mengelola risiko, yang justru menyebabkan orang cenderung melakukan kesalahan spontan, dan mengantar orang seperti Dr. John ke tampuk kekuasaan menggantikan kaum skeptis seperti Tony Si Gemuk. (Sebuah metode terkait yang disebut "Value-at-Risk", yang bergantung pada pengukuran risiko secara kuantitatif, telah menyebar.) Begitu pula, lembaga Fanny Mae, ketika saya menyimak risikonya, tampaknya sedang duduk di atas sebuah gudang dinamit, rentan terhadap guncangan, termasuk yang paling kecil. Namun, tak usah khawatir: sebagian besar staf ilmuwannya berpandangan bahwa kejadian-kejadian tersebut "mustahil".

kegagalan, tetapi ketika itu terjadi... saya gemetar ketakutan membayangkannya. Perlu saya ulangi di sini: kita akan lebih jarang mengalami krisis, tetapi yang akan terjadi barangkali jauh lebih parah. Makin jarang kejadian, makin sulit mengetahui peluang kedatangannya. Artinya, kita makin tidak tahu kapan kira-kira sebuah krisis akan terjadi.

Dan kita mempunyai bayangan bagaimana sebuah krisis akan terjadi. Sebuah jaringan terbentuk dari unsur-unsur yang disebut simpul yang saling terhubung melalui sebuah garis penghubung; bandara-bandara dunia membentuk sebuah jaringan, begitu pula World Wide Web, sebagaimana hubungan-hubungan sosial dan jala-jala listrik. Ada sebuah cabang penelitian yang disebut "teori jaringan" yang mempelajari organisasi jaringan semacam itu berikut hubungan-hubungan di antara tiap simpulnya, dengan jajaran peneliti Duncan Watts, Steven Strogatz, Albert-Laszlo Barabasi, dan banyak lagi. Mereka semua menguasai matematika Ekstremistan serta memaklumi ketidakmemadaian kurva lonceng Gauss. Mereka telah mengungkapkan sifat-sifat jaringan tersebut sebagai berikut. Ada sebuah konsentrasi di antara beberapa simpul yang bertindak sebagai koneksi-koneksi sentral. Setiap jaringan mempunyai kecenderungan untuk mengorganisasi diri di seputar sebuah arsitektur yang sangat terkonsentrasi: beberapa simpul saling terhubung dengan erat sekali; sementara yang lain hampir tidak demikian. Distribusi koneksi-koneksi ini memiliki sebuah struktur *scalable* seperti yang akan kita bahas dalam Bab 15 dan Bab 16. Konsentrasi semacam ini tidak terbatas di Internet; ia juga hadir dalam kehidupan sosial (ada beberapa orang yang berhubungan lebih akrab dengan orang-orang tertentu), dalam jala-jala listrik, dalam jaringan komunikasi. Ini tampaknya membuat jaringan lebih kukuh: gangguan-gangguan acak ke sebagian besar bagian jaringan ini tidak akan terlalu berpengaruh karena yang paling mungkin kena adalah titik dengan koneksi buruk. Namun, ini juga membuat jaringan lebih rentan terhadap Black Swan. Coba bayangkan apa yang akan terjadi jika yang bermasalah adalah sebuah simpul besar. Padam listrik yang dialami kawasan timur laut Amerika Serikat pada bulan Agustus 2003, dengan kekacauan yang ditimbulkannya, merupakan contoh sempurna untuk apa yang akan terjadi andai salah satu bank besar tiba-tiba bangkrut.

Namun, perbankan menghadapi situasi jauh lebih buruk daripada Internet. Industri keuangan tidak mempunyai ekor panjang yang signifi-

kan! Peluang kita jauh lebih baik jika ada ekologi yang berbeda, yakni jika lembaga-lembaga keuangan sesekali mengalami gangguan dan yang rusak segera digantikan oleh yang baru, jadi meniru keragaman bisnis Internet serta ketangguhan ekonomi Internet. Atau jika ada ekor panjang untuk pejabat pemerintah dan pegawai negeri yang bermaksud mengukuhkan kembali birokrasi.

MENJAUH KEMBALI DARI EKSTREMISTAN

Tanpa dapat dihindari, ada ketegangan yang memuncak antara masyarakat kita, yang sarat dengan konsentrasi, dan gagasan klasik kita tentang *aurea mediocritas*, rata-rata emas (*golden mean*), maka dapat dipahami bila orang berupaya keras untuk memulihkan kembali konsentrasi semacam itu. Kita hidup dalam sebuah masyarakat dengan prinsip satu orang satu suara, dengan pajak progresif yang tepatnya bertujuan melemahkan para pemenang. Sesungguhnya, aturan-aturan dalam masyarakat dapat ditulis ulang oleh mereka yang berada di dasar piramida agar konsentrasi tidak menyakiti mereka lagi. Namun, orang tidak memerlukan pemungutan suara untuk melakukannya—agama dapat menyediakan jalan keluar yang mudah. Ingat bahwa sebelum ada ajaran Kristiani, di banyak masyarakat, kaum berkuasa memiliki banyak istri, yang menghalangi laki-laki kelas bawah membuahi perempuan, sebuah kondisi yang tidak terlalu berbeda dari eksklusivitas reproduktif jantan alfa di banyak spesies. Namun, ajaran Kristiani membaliknya, melalui aturan satu laki-laki untuk satu perempuan. Belakangan, Islam memberikan kelonggaran terbatas dengan membolehkan seorang laki-laki mempunyai empat orang istri sekaligus. Yudaisme, yang dahulu membolehkan seorang laki-laki beristri banyak, menjadi monogami sejak Abad Pertengahan. Orang bisa mengatakan bahwa strategi seperti itu telah menunjukkan hasil—pelembagaan perkawinan monogami yang ketat (tanpa selir resmi, seperti di zaman Yunani-Romawi), bahkan ketika dipraktikkan dengan "cara Prancis", menghasilkan stabilitas sosial karena di strata bawah tidak ada gerombolan laki-laki tanpa pemenuhan hasrat seksual yang marah dan mencetuskan revolusi hanya supaya mereka mempunyai peluang untuk menikah.

Namun, saya menemukan bahwa penekanan pada inekualitas ekono-

mi, yang mengorbankan jenis-jenis inekualitas lain, ternyata membuat saya sangat kecewa. Keadilan bukan semata-mata masalah ekonomi; makin lama tidak seperti itu lagi ketika kebutuhan-kebutuhan dasar kita terpenuhi. Hierarkilah yang menjadi masalah! Superstar akan selalu ada. Negara-negara Soviet barangkali telah menjadikan struktur ekonomi rata, tetapi mereka mendorong penciptaan orang-orang unggulan mereka sendiri. Yang kurang dipahami, atau bahkan disangkal (karena implikasinya yang tidak mapan), adalah tidak adanya peran bagi *kaum rata-rata* dalam produksi intelektual. Penyebaran tenaga ahli yang sangat langka secara tidak merata dalam hal pengaruh intelektual bahkan lebih meresahkan daripada distribusi kekayaan yang tidak merata—meresahkan karena, tidak seperti kesenjangan pendapatan, tidak ada kebijakan sosial yang dapat meniadakannya. Komunisme dapat menyembunyikan atau menekan perbedaan pendapatan, tetapi sistem ini tidak mampu menghilangkan sistem superstar dalam kehidupan intelektual.

Bahkan telah ditunjukkan, oleh Michael Marmot dari Whitehall Studies, bahwa mereka yang berada di puncak hierarki hidup lebih lama, meskipun mereka menghadapi gangguan kesehatan yang sama. Proyek Marmot yang mengesankan menunjukkan bagaimana hierarki sosial saja bisa berpengaruh terhadap umur panjang. Menurut perhitungan, aktor-aktor yang memenangi Oscar cenderung hidup lebih panjang sekitar lima tahun dibanding teman-teman mereka yang tidak mengalaminya. Orang hidup lebih panjang di dalam masyarakat-masyarakat dengan gradien sosial lebih rata. Para pemenang membunuh teman-teman bertanding mereka, seperti halnya mereka yang berada dalam gradien sosial curam hidup lebih pendek, tidak peduli kondisi ekonominya.

Saya tidak tahu cara mengobati situasi ini (kecuali melalui kepercayaan religius). Apakah asuransi untuk menanggulangi dampak buruk sukses teman-teman Anda sesuatu yang mungkin? Haruskah Hadiah Nobel dilarang? Seandainya penghargaan Nobel untuk ilmu ekonomi dinyatakan tidak baik bagi masyarakat atau pengetahuan, mereka yang diberi penghargaan karena sumbangan nyata dalam bidang kedokteran dan fisika pun dengan cepat menggeser orang-orang lain dari kesadaran kita, selain mencuri sebagian umur mereka. Ekstremistan tidak dapat dihindari, maka kita harus hidup bersamanya, dan mencari cara agar pengaruhnya tidak terlalu parah.

Bab Lima Belas

KURVA LONCENG, KEJAHATAN INTELEKTUAL PALING BESAR*

Bukan pembangkit selera yang baik—Kesalahan Quételet—Manusia biasa sama dengan monster—Marilah kita memujinya—Ya atau tidak—Bukan sepenuhnya sebuah pengalaman

Lupakan apa pun yang Anda dengar dalam kuliah statistik atau teori kemungkinan. Bahkan lebih baik jika Anda belum pernah menghadiri kuliah semacam itu. Mari kita mulai dari awal sekali.

KURVA GAUSS DAN KURVA MANDELBROT

Saya harus transit di bandara Frankfurt pada bulan Desember 2001, dalam perjalanan dari Oslo ke Zurich.

Saya mempunyai waktu luang yang banyak di bandara tersebut, maka itu kesempatan yang menyenangkan sekali bagi saya untuk membeli *dark chocolate* Eropa, terutama karena saya telah berusaha dengan sukses meyakinkan diri sendiri bahwa kalori bandara tidak diperhitungkan. Kasir

* Pembaca yang tidak menyukai matematika (atau pembaca yang intuitif) boleh melompati bab ini, yang akan membahas cukup terperinci soal kurva lonceng. Begitu pula, Anda boleh melompatinya jika Anda masuk kategori orang beruntung yang tidak tahu tentang kurva lonceng.

memberi saya, antara lain, sehelai uang kertas bernilai sepuluh *deutschmark*, yang gambarnya (secara ilegal) telah saya pindai agar dapat dilihat di bawah ini. Pada waktu itu, mata uang *deutschmark*, dalam hitungan hari, akan ditarik dari peredaran karena Eropa sedang beralih ke mata uang euro. Saya masih menyimpan lembaran uang itu sebagai kenang-kenangan. Sebelum kedatangan mata uang euro, Eropa mempunyai banyak mata uang nasional, sesuatu yang baik bagi usaha percetakan, penukar mata uang, dan tentu saja pedagang mata uang asing seperti (kurang lebih) pengarang yang sederhana ini. Sewaktu sedang makan cokelat khas Eropa itu dan dengan rasa sesal memperhatikan mata uang itu, tiba -tiba saya hampir tersedak. Untuk pertama kalinya saya melihat sesuatu yang menarik dan membuat penasaran di situ. Mata uang itu berisi potret Carl Friedrich Gauss lengkap dengan kurva lonceng Gauss-nya.

Lembaran mata uang sepuluh *deutschmark* terakhir, bergambar Gauss, dan di sebelah kanannya ada kurva lonceng Mediokristan.

Ironi yang membuat saya terkejut sekali adalah objek terakhir yang bisa dihubungkan dengan mata uang Jerman tepatnya adalah sebuah kurva seperti itu: nilai tukar *reichsmark* (nama yang dahulu lazim dipakai untuk mata uang itu) pernah merosot dari empat mark per dolar menjadi *empat triliun* mark per dolar dalam tempo hanya beberapa tahun selama tahun 1920-an, sebuah peristiwa yang menunjukkan kepada Anda bahwa kurva lonceng tidak bermakna sedikit pun ketika harus menjelaskan

keacakan dalam fluktuasi nilai tukar mata uang. Yang kita dibutuhkan untuk menolak kurva lonceng adalah peristiwa tersebut hanya terjadi satu kali, dan hanya satu kali—tapi pertimbangkan konsekuensinya. Namun, kurva lonceng itu benar-benar ada, dan di sebelahnya ada Herr Professor Doktor Gauss, dengan penampilannya yang tidak menarik, sedikit cemberut, yang jelas bukan seseorang yang hendak Anda ajak bersantai di sebuah serambi sambil meneguk *pastis* dan berbincang-bincang tanpa topik tertentu.

Yang mengejutkan, kurva lonceng sampai sekarang digunakan sebagai alat pengukur risiko oleh para regulator dan pejabat bank sentral yang mengenakan setelan gelap dan berbicara secara membosankan tentang nilai tukar mata uang.

Peningkatan dan Penurunan

Tujuan utama kurva Gauss, sebagaimana pernah saya katakan, adalah menunjukkan bahwa sebagian besar pengamatan memberikan hasil di sekitar sebuah titik tengah, rata-rata; peluang sebuah penyimpangan (deviasi) menurun dengan cepat dan makin cepat (secara eksponensial) sewaktu Anda menjauh dari rata-rata. Jika Anda harus mempunyai satu dan hanya satu informasi, inilah informasi itu: kecepatan penurunan mempunyai peluang untuk meningkat secara dramatis ketika Anda bergerak menjauh dari tengah, atau rata-rata. Perhatikan daftar di bawah ini untuk penjelasan tentang itu. Saya mengambil contoh untuk sebuah besaran Gauss, seperti tinggi, kemudian menyederhanakannya sedikit supaya lebih mudah dipahami. Andaikan tinggi rata-rata (laki-laki dan perempuan) adalah 1,67 meter. Misalkan yang saya sebut satu unit deviasi di sini adalah 10 sentimeter. Mari kita perhatikan pertambahan-pertambahan di atas 1,67 meter, kemudian perhatikan peluang seseorang untuk menjadi setinggi itu.*

* Saya sedikit memanipulasi angka-angka supaya sederhana.

10 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 1,77 m): 1 dalam 6,3
20 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 1,87 m): 1 dalam 44
30 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 1,97 m): 1 dalam 740
40 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,07 m): 1 dalam 32.000
50 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,17 m): 1 dalam 3.500.000
60 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,27 m): 1 dalam 1.000.000.000
70 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,37 m): 1 dalam 780.000.000.000
80 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,47 m): 1 dalam 1.600.000.000.000.000
90 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,57 m): 1 dalam 8.900.000.000.000.000.000
100 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,67 m): 1 dalam 130.000.000.000.000.000.000.000

... dan,

110 cm lebih tinggi daripada rata-rata (yaitu lebih tinggi daripada 2,77 m): 1 dalam 36.000.000.000.000.000.000.000

untuk lompatan antara 70 dan 80 sentimeter, sebuah pertambahan 10 sentimeter di atas rata-rata, kita mendapatkan dari satu dalam 780 miliar ke satu dalam 1,6 juta miliar![*]

Penurunan peluang yang dramatis untuk suatu kejadian inilah yang membuat Anda cenderung mengabaikan hasil-hasil di luar kebiasaan. Hanya satu kurva dapat menggambarkan penurunan ini, dan kurva itu berbentuk lonceng (berikut saudara-saudari sekandungnya yang tidak *scalable*).

Mandelbrot

Sesuai dengan perbandingan, perhatikan peluang menjadi kaya di Eropa. Andaikan kekayaan di sana *scalable*, yakni mengikuti pola Mandelbrot. (Ini bukan gambaran kekayaan yang akurat di Eropa; saya telah menyederhanakannya guna menekankan logika distribusi yang *scalable*.)[+]

Distribusi Kekayaan yang *Scalable*

Orang-orang dengan kekayaan bersih lebih dari 1 juta euro: 1 dalam 62,5
Lebih dari 2 juta euro: 1 dalam 250
Lebih dari 4 juta euro: 1 dalam 1.000
Lebih dari 8 juta euro: 1 dalam 4.000

---

[*] Salah satu aspek yang paling mudah disalahpahami dalam sebuah distribusi Gauss adalah kerapuhan dan kerentanannya dalam penaksiran peristiwa-peristiwa langka (*tail events*). Peluang deviasi senilai empat sigma dua kali peluang deviasi senilai 4,15 sigma. Peluang deviasi senilai 20 sigma adalah satu triliun kali lebih tinggi dibanding peluang deviasi bernilai 21 sigma! Ini berarti bahwa sebuah kesalahan pengukuran sigma yang kecil akan menghasilkan taksiran probabilitas yang terlalu rendah. Kita bisa melakukan kesalahan satu triliun kali lebih besar untuk suatu kejadian.

[+] Yang hendak saya tegaskan, yang saya ulang melalui berbagai bentuk di seluruh Bagian Tiga, adalah sebagai berikut. Segala sesuatu dibuat mudah, secara konseptual, ketika Anda memandang ada dua, dan hanya dua, paradigma yang mungkin: tidak *scalable* (misalnya distribusi Gauss) dan yang lain (misalnya keacakan Mandelbrot). Penolakan terhadap penerapan pendekatan yang tidak *scalable* sudah memadai, seperti akan kita lihat nanti, *untuk meniadakan visi tertentu tentang dunia*. Ini seperti empirisisme negatif: saya tahu banyak dengan menentukan mana yang salah.

Lebih dari 16 juta euro: 1 dalam 16.000
Lebih dari 32 juta euro: 1 dalam 64.000
Lebih dari 320 juta euro: 1 dalam 6.400.000

Laju penurunan di sini tetap konstan (atau tidak menurun)! Ketika Anda melipatgandakan jumlah uang itu, Anda memotong insidensi tersebut dengan sebuah faktor empat, tidak peduli di mana, entah di 8 juta euro atau 16 juta euro. Ini, untuk ringkasnya, menggambarkan perbedaan antara Mediokristan dan Ekstremistan.

Coba ingat pembandingan antara *scalable* dan *nonscalable* di Bab 3. *Scalability* berarti tidak ada angin dari depan yang menahan laju Anda.

Tentu saja, Ekstremistan ala Mandelbrot bisa mengambil banyak wujud. Coba kita perhatikan kekayaan di sebuah versi Ekstremistan yang sangat terkonsentrasi; di sana, jika Anda melipatgandakan kekayaan, Anda memaruh insidensinya. Hasilnya secara kuantitatif berbeda dari contoh di atas, tetapi mematuhi logika yang sama.

Distribusi Kekayaan Fraktal dengan Inekualitas Besar

Orang dengan kekayaan bersih lebih dari 1 juta euro: 1 dalam 63
Lebih dari 2 juta euro: 1 dalam 125
Lebih dari 4 juta euro: 1 dalam 250
Lebih dari 8 juta euro: 1 dalam 500
Lebih dari 16 juta euro: 1 dalam 1.000
Lebih dari 32 juta euro: 1 dalam 2.000
Lebih dari 320 juta euro: 1 dalam 20.000
Lebih dari 640 juta euro: 1 dalam 40.000

Jika kekayaan mengikuti pola distribusi Gauss, kita akan mendapatkan divergensi yang menjauh dari 1 juta euro sebagai berikut.

Distribusi Kekayaan Mengikuti Kaidah Gauss

Orang dengan kekayaan bersih lebih dari 1 juta euro: 1 dalam 63
Lebih dari 2 juta euro: 1 dalam 127.000

Lebih dari 3 juta euro: 1 dalam 14.000.000.000
Lebih dari 4 juta euro: 1 dalam 886.000.000.000.000.000
Lebih dari 8 juta euro: 1 dalam 16.000.000.000.000.000.000.000.000.000.000
Lebih dari 16 juta euro: 1 dalam... *komputer saya tidak sanggup menangani komputasi ini.*

Yang hendak saya tunjukkan dengan daftar-daftar itu adalah perbedaan kualitatif di antara paradigma-paradigma yang dipakai. Sebagaimana telah saya katakan, paradigma kedua *scalable*; tanpa hambatan. Perhatikan bahwa istilah lain untuk *scalable* adalah hukum pangkat.

Cukup tahu bahwa kita berada di sebuah lingkungan hukum pangkat tidak berbicara banyak kepada kita. Mengapa? Karena kita harus mengukur koefisien-koefisien dalam kehidupan nyata, yang jauh lebih sulit daripada menggunakan kerangka kerja Gauss. Hanya, distribusi Gauss memberikan sifat-sifatnya dengan agak cepat. Metode yang saya usulkan merupakan sebuah cara umum untuk memandang dunia, alih-alih mencari solusi yang tepat.

Yang Harus Diingat

Ingat yang berikut ini: variasi-variasi kurva lonceng Gauss menghadapi sebuah hambatan yang membuat probabilitas menurun dengan laju makin cepat ketika makin jauh Anda meninggalkan harga rata-rata, sementara variasi-variasi *scalable* atau Mandelbrot tidak mempunyai batasan semacam itu. Cukup sekian yang perlu Anda ketahui.*

* Perhatikan bahwa variabel-variabel barangkali tidak *scalable* tanpa batas; mungkin ada batas atas, yang letaknya amat sangat jauh—tetapi kita tidak tahu itu di mana sehingga kita memperlakukan sebuah situasi seolah-olah *scalable* tanpa batas. Secara teknis, Anda tidak dapat menjual lebih banyak satu buku saja dari jumlah orang di seluruh planet ini—tetapi batas atas itu cukup besar untuk diperlakukan seolah-olah tidak ada. Selain itu, siapa tahu, dengan mengemas kembali buku itu, Anda barangkali dapat menjualnya kepada seseorang dua kali, atau membuat orang menonton film yang sama beberapa kali.

Inekualitas

Mari kita melihat lebih dekat ke sifat dasar inekualitas. Dalam kerangka kerja Gauss, inekualitas mengecil sewaktu deviasi makin besar—yang disebabkan oleh membesarnya laju pengecilan. Tidak demikian halnya dengan yang *scalable*: inekualitas tetap seperti itu selamanya. Inekualitas di antara kaum superkaya sama dengan inekualitas di antara kaum kaya biasa—tidak menjadi lambat.*

Pertimbangkan efek berikut ini. Ambil sebuah sampel acak berupa dua orang di antara penduduk Amerika yang bersama-sama mempunyai penghasilan satu juta dolar per tahun. Bagaimana perimbangan pendapatan kedua orang ini? Di Mediokristan, kombinasi yang paling mungkin adalah masing-masing mempunyai penghasilan setengah juta dolar. Di Ekstremistan, komposisinya bisa 50 ribu dolar dan 950 ribu dolar.

Situasi ini bahkan lebih tidak seimbang untuk penjualan buku. Apabila saya memberitahu Anda bahwa dua pengarang menjual total sejuta eksemplar buku mereka, kombinasi yang paling mungkin adalah 993 ribu eksemplar terjual untuk yang satu dan 7.000 untuk yang lain. Ini jauh lebih mungkin daripada bila masing-masing buku itu terjual 500 ribu eksemplar. *Untuk total besar yang mana pun, pembagian akan makin asimetrik.*

Mengapa demikian? Soal yang terkait dengan tinggi badan bisa dijadikan pembanding. Apabila saya memberitahu Anda bahwa total tinggi dua orang adalah empat belas kaki, Anda cenderung berpendapat bahwa masing-masing mempunyai tinggi badan tujuh kaki, bukan berturut-turut dua dan dua belas kaki; juga bukan delapan kaki dan enam

---

* Sewaktu saya merevisi naskah ini, pada bulan Agustus 2006, saya tinggal di sebuah hotel di Dedham, Massachusetts, dekat dengan salah satu tempat perkemahan anak-anak saya. Di sana, saya agak terganggu oleh begitu banyak orang gemuk di sekitar lobi yang juga menyebabkan *lift* berulang kali mogok bekerja karena kelebihan beban. Ternyata hari itu adalah hari konvensi tahunan NAFA, *National Association for Fat Acceptance*. Karena sebagian besar anggotanya kelebihan berat badan, saya tidak habis pikir soal delegasi mana yang paling berat: sejenis ekualitas menjadi menonjol di antara mereka yang kelewat gemuk (seseorang yang jauh lebih berat daripada orang-orang yang pernah saya lihat pastilah telah meninggal). Saya yakin bahwa di konvensi NARA, *National Association for Rich Acceptance*, pasti ada kekayaan seseorang yang mengerdilkan kekayaan orang lain, dan bahkan di kalangan kaum kaya raya, sebuah persentase yang sangat kecil akan mewakili bagian yang besar dari orang kaya keseluruhan.

kaki! Orang dengan tinggi lebih dari delapan kaki begitu jarang sehingga kombinasi seperti itu akan mustahil.

Ekstremistan dan Aturan 80/20

Pernahkah Anda mendengar soal aturan 80/20? Itu ciri yang lazim untuk hukum pangkat—bahkan sesungguhnya begitulah awalnya, ketika Vilfredo Pareto mengamati bahwa 80 persen lahan di Italia dikuasai oleh 20 persen orang. Atau bahwa 80 persen kerja yang diupayakan hanya berperan untuk 20 persen hasil, dan sebaliknya.

Sejauh mana pun aksioma ini, ia tidak dimaksudkan semata-mata untuk membuat Anda terkesan: ia bisa dengan mudah disebut aturan 50/01, yakni 50 persen kerja berasal dari satu persen pekerja. Rumus ini membuat dunia tampak makin tidak adil, tetapi kedua rumus itu tepat sama. Bagaimana mungkin? Memang, jika ada ketidaksamaan, berarti mereka yang mewakili 20 persen dalam aturan 80/20 juga memberikan sumbangan yang tidak sama—hanya segelintir di antara mereka yang memberikan jasa terbesar untuk hasil yang terjadi. Ini pelan-pelan berkembang menjadi sekitar satu persen orang berjasa untuk sedikit lebih banyak dari separuh jumlah total.

Aturan 80/20 hanya sebuah metafora; ia bukan sebuah aturan, apalagi aturan yang kaku. Dalam bisnis buku di Amerika Serikat, perbandingan yang lebih mungkin adalah 97/20 (yakni 97 persen penjualan buku dihasilkan oleh 20 persen pengarang); itu bahkan lebih buruk jika Anda berfokus pada karya nonfiksi (20 buku yang mendekati 8.000 mewakili separuh penjualan).

Perhatikan bahwa ini bukan ketidakpastian yang murni. Dalam beberapa situasi, Anda mungkin mempunyai sebuah konsentrasi, bertipe 80/20, dengan sifat-sifat yang sangat dapat diprakirakan dan dilacak, yang memungkinkan pengambilan keputusan secara jelas, karena Anda mampu mengidentifikasi sebelumnya di mana 20 persen yang bermakna itu. Situasi-situasi ini sangat mudah dikendalikan. Sebagai contoh, Malcolm Gladwell menulis dalam sebuah artikel di *The New Yorker* bahwa sebagian besar perlakuan buruk kepada narapidana dilakukan oleh hanya sejumlah kecil sekali sipir yang kejam. Coba singkirkan sipir-sipir yang

kejam itu, kasus perlakuan buruk kepada narapidana di penjara Anda akan berkurang secara dramatis. (Sebaliknya, dalam dunia penerbitan, Anda belum tahu buku mana yang akan mendatangkan untung berlimpah. Begitu pula dengan perang, karena Anda belum tahu konflik mana yang akan berakibat kemusnahan sebagian besar penghuni planet ini.)

Rumput dan Pohon

Saya akan meringkaskan di sini dan mengulang argumen-argumen yang pernah dibuat dalam buku ini. Ukuran-ukuran tentang ketidakpastian yang didasari kurva lonceng pada dasarnya tidak peduli pada kemungkinan, dan dampak, akibat lompatan-lompatan tajam atau diskontinuitas, sehingga tidak dapat diterapkan di Ekstremistan. Menggunakan ukuran-ukuran ini dengan demikian tidak berbeda dengan memusatkan perhatian pada rumput sambil melupakan pohon besarnya sendiri. Walaupun langka, deviasi besar yang tidak bisa diprakirakan tidak dapat diabaikan sebagai sesuatu yang mustahil karena, secara kumulatif, dampaknya sangat dramatis.

Cara Gauss tradisional dalam memandang dunia dimulai dengan memusatkan perhatian pada yang biasa, baru kemudian berurusan dengan hal-hal yang di luar kewajaran sebagai tambahan. Namun, ada cara kedua, yang justru mengambil hasil-hasil di luar kewajaran sebagai titik awal dan memperlakukan hasil-hasil biasa sebagai tambahan.

Saya telah menekankan ada dua macam keacakan, yang secara kualitatif berbeda, seperti udara dan air. Yang satu tidak peduli dengan hasil-hasil ekstrem; yang lain terkena dampak yang parah akibat hasil-hasil ekstrem. Yang satu tidak membangkitkan Black Swan; yang lain kebalikan dari itu. Kita tidak dapat menggunakan teknik-teknik yang sama untuk membahas gas ketika yang akan kita pakai adalah zat cair. Dan andai kita bisa, kita akan menyebut pendekatan itu "sebuah aproksimasi". Gas tidak "mengaproksimasi" zat cair.

Kita dapat menggunakan pendekatan Gauss dengan baik untuk variabel-variabel ketika ada alasan yang rasional bagi yang paling besar untuk tidak terlalu jauh dari harga rata-rata. Andai ada gravitasi yang menarik angka-angka itu ke bawah, atau andai ada batas-batas fisik yang

mencegah kemunculan hasil-hasil pengamatan yang besar sekali, kita akan berakhir di Mediokristan. Andai ada gaya-gaya kesetimbangan kuat yang membuat segala sesuatu kembali ke tempat semula dengan agak cepat begitu keadaan menjauh dari kesetimbangan, lagi-lagi Anda dapat menggunakan pendekatan Gauss. Tidak demikian bila kebalikannya. Ini sebabnya banyak teori ekonomi didasari pandangan tentang keseimbangan: dengan manfaat, antara lain, memungkinkan Anda memperlakukan fenomena ekonomi dengan cara Gauss.

Perhatikan bahwa saya tidak mengatakan kepada Anda bahwa tipe keacakan Mediokristan tidak memberikan izin untuk yang ekstrem sedikit pun. Namun, saya memberitahu Anda bahwa mereka begitu langka sehingga tidak memainkan peran yang signifikan dalam keseluruhan. Efek hasil-hasil ekstrem macam ini begitu kecil dan berkurang ketika populasi yang dihadapi semakin besar.

Supaya sedikit lebih teknis di sini, jika Anda mempunyai sekumpulan campuran raksasa dan orang kerdil, yakni pengamatan dengan beberapa tingkat hasil yang berbeda-beda, Anda masih bisa berada di Mediokristan. Mengapa begitu? Andaikan Anda mempunyai sebuah sampel seribu orang, dengan spektrum lebar yang mencakup dari orang kerdil sampai raksasa. Anda mungkin sekali melihat banyak raksasa dalam sampel itu, bukan hanya sesekali. Harga rata-rata Anda tidak akan terpengaruh oleh kehadiran raksasa yang hanya sesekali karena sebagian raksasa ini memang diharapkan menjadi bagian sampel Anda, dan rata-rata cenderung tinggi. Dengan kata lain, hasil pengamatan terbesar tidak boleh terlalu jauh dari rata-rata. Harga rata-rata akan selalu berisi keduanya, raksasa dan orang kerdil, maka yang mana pun tidak bisa terlalu langka—kecuali Anda mendapatkan raksasa yang kelewat besar atau orang kerdil yang kelewat mungil dan langka. Ini akan menjadi Mediokristan dengan satuan deviasi yang besar.

Perhatikan sekali lagi prinsip ini: semakin langka kejadian, semakin tinggi kesalahan taksiran kita untuk kemungkinannya—bahkan ketika kita menggunakan pola distribusi Gauss.

Biarlah saya memperlihatkan kepada Anda bagaimana kurva lonceng Gauss mengabaikan keacakan yang ada dalam kehidupan kita—meski justru itu yang menjadikannya populer. Kita menyukainya karena ia

menjanjikan kepastian! Bagaimana bisa? Melalui perataan (*averaging*), sebagaimana akan saya bahas.

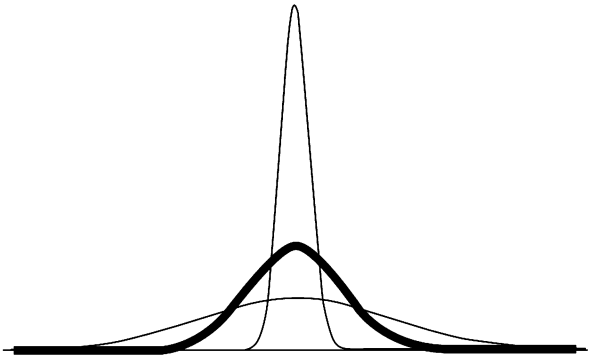
Bagaimana Minum Kopi Bisa Aman

Ingat dari diskusi tentang Mediokristan dalam Bab 3 bahwa hasil pengamatan keseluruhan tidak akan terpengaruh oleh sebuah pengamatan saja. Sifat ini akan makin signifikan sewaktu populasi Anda meningkat dalam hal ukuran. Harga rata-rata akan semakin mantap, sampai ke tahap ketika semua sampel akan tampak mirip satu sama lain.

Banyak sekali kopi yang sudah saya teguk selama hidup saya (semacam ketagihan). Namun, saya belum pernah melihat cangkir kopi saya melompat hampir satu meter dari meja atau mengalir tumpah sampai membasahi cetakan naskah saya tanpa intervensi (termasuk intervensi di Rusia). Memang, orang harus mengalami ketagihan kopi barang sedikit agar berpeluang menyaksikan kejadian seperti di atas; tidak mustahil Anda harus menunggu lebih lama daripada hidup Anda—peluangnya begitu kecil, satu dalam entah berapa angka bilangan dengan sekian nol di belakangnya, sehingga akan mustahil pula bagi saya untuk menuliskan pengalaman itu dalam waktu-waktu luang saya.

Bagaimanapun, realitas fisik memungkinkan cangkir kopi saya melompat—peluangnya memang kecil sekali, tetapi mungkin. Partikel-partikel terus melompat-lompat sepanjang waktu. Bagaimana dengan cangkir kopi? Bukankah ia terbentuk dari partikel-partikel yang juga bisa melompat-lompat? Alasannya sederhana: agar cangkir itu dapat melompat, ada syarat yang harus dipenuhi, yakni semua partikelnya harus melompat ke arah yang *sama*, dan itu harus terjadi secara serentak beberapa kali berturut-turut (ditambah gerakan meja ke arah yang berlawanan). Semua partikel, yang berjumlah beberapa triliun, dalam cangkir kopi saya tidak akan melompat ke arah yang sama; ini tidak akan terjadi kapan pun di jagat raya ini. Maka saya dapat dengan aman menaruh cangkir kopi saya di tepi meja kerja dan lebih berfokus pada perkara ketidakpastian yang lebih serius.

GAMBAR 7: CARA KERJA HUKUM BILANGAN BESAR



Di Mediokristan, ketika ukuran sampel bertambah, rata-rata yang teramati akan muncul dengan sendirinya sejalan dengan berkurangnya dispersi—seperti bisa Anda lihat, distribusi akan semakin sempit. Ini, untuk ringkasnya, menerangkan cara teori statistik bekerja (atau seharusnya bekerja). Ketidakpastian di Mediokristan menghilang ketika seluruh hasil dirata-ratakan. Ini menjelaskan asal-muasal "hukum bilangan besar" (*law of large numbers*).

Cangkir kopi saya yang aman (tidak akan melompat sendiri) menjelaskan bagaimana keacakan ala Gauss dapat dijinakkan melalui perataan (*averaging*). Jika cangkir saya berupa sebuah partikel besar, atau berulah seolah-olah demikian, saya harus waspada dengan kemungkinan ia melompat sendiri. Namun, cangkir saya terbentuk dari sekian triliun partikel yang sangat kecil.

Operator kasino paham sekali soal ini, maka mereka tidak pernah khawatir akan rugi (asalkan mengerjakannya dengan benar). Aturan main yang baku tidak akan membiarkan seorang penjudi memasang satu taruhan yang besar sekali, dan sebagai gantinya lebih disukai bila sejumlah penjudi memasang taruhan dengan nilai terbatas. Para penjudi boleh bertaruh dengan total 20 juta dolar, tetapi Anda tidak perlu khawatir soal kesehatan kasino: taruhan mereka, misalnya, rata-rata sebesar 20 dolar; kasino membatasi besar taruhan pada angka yang akan memungkinkan sang pemilik tidur nyenyak pada malam hari. Maka, variasi-variasi keuntungan kasino dari waktu ke waktu akan kecil sekali,

tanpa peduli berapa pun uang yang beredar dalam kegiatan judi itu secara keseluruhan. Anda tidak akan melihat siapa pun meninggalkan kasino dengan uang sampai satu miliar dolar—sampai kiamat.

Cerita tersebut merupakan salah satu penerapan hukum tertinggi Mediokristan: ketika banyak penjudi menjadi pelanggan kasino Anda, tak seorang penjudi pun akan mempunyai pengaruh besar kendati sangat beruntung.

Konsekuensi aturan main ini adalah variasi-variasi di sekitar rata-rata Gauss, yang juga disebut "kesalahan", tidak harus terlalu dikhawatirkan. Mereka kecil dan terbilas dengan sendirinya. Mereka fluktuasi jinak di sekitar harga rata-rata.

Kegandrungan terhadap Kepastian

Apabila Anda pernah mengambil kuliah statistik, tidak mengerti banyak tentang apa yang telah membuat sang dosen bersemangat, dan penasaran soal arti "deviasi standar", Anda tidak usah cemas. Teori tentang deviasi standar tidak bermakna di luar Mediokristan. Jelas akan lebih bermanfaat, dan pasti lebih menyenangkan, andai Anda mengambil kuliah neurobiologi estetika atau tari Afrika pasca-penjajahan, dan yang belakangan lebih mudah diamati secara empiris.

Deviasi standar tidak ada di luar keluarga Gauss, atau, kalaupun ada, perannya bukan apa-apa dan tidak memberikan penjelasan tambahan. Anda malah dibuat lebih repot olehnya. Keluarga Gauss (yang meliputi bermacam-macam teman dan kerabat, seperti hukum Poisson) adalah satu-satunya kelas distribusi yang cukup dijelaskan dengan deviasi standar (dan rata-rata). Anda tidak memerlukan yang lain. Kurva lonceng memenuhi hasrat reduksionisme para pengidap delusi.

Ada beberapa teori lain yang memiliki hanya sedikit atau tidak memiliki signifikansi di luar keluarga Gauss: *korelasi* dan, yang lebih buruk, *regresi*. Namun, semua itu telah tertanam secara mendalam dalam metode-metode kita; sulit menemukan perbincangan bisnis tanpa mendengar kata *korelasi*.

Untuk melihat betapa korelasi tidak bermakna di luar Mediokristan, ambil sebuah rangkaian peristiwa yang meliputi dua variabel yang je-

las berasal dari Ekstremistan, misalnya pasar surat berharga dan pasar saham, atau dua harga sekuritas, atau dua variabel seperti, katakanlah, perubahan angka penjualan buku anak-anak di Amerika Serikat dan produksi pupuk di Cina; atau harga real estat di New York City dan laba dari penanaman modal di pasar saham Mongolia. Ukur korelasi antara pasangan-pasangan variabel dalam kurun waktu berbeda, misalnya untuk tahun 1994, 1995, dan 1996. Hasil pengukuran korelasi mungkin akan menunjukkan ketidakmantapan yang parah; ia akan bergantung pada rentang waktu saat hasil pengukuran itu dihitung. Namun, orang berbicara tentang korelasi seolah-olah ia sesuatu yang nyata, membuatnya dapat disentuh, memberinya sifat-sifat fisik, menjadikannya konkret.

Ilusi yang sama tentang sifat konkret ini berpengaruh terhadap apa yang kita sebut deviasi "standar". Ambil serangkaian harga atau nilai yang historis. Pecah menjadi beberapa bagian, kemudian hitung deviasi "standar" masing-masing. Terkejut? Setiap sampel akan memberikan sebuah deviasi "standar" yang berbeda. Lalu mengapa orang berbicara tentang deviasi standar? Pikirlah sendiri.

Perhatikan di sini bahwa, sebagaimana halnya kesalahan naratif, ketika Anda mempelajari data masa silam kemudian menghitung korelasi atau deviasi standar kumpulan data itu, Anda tidak melihat ketidakmantapan tersebut.

Cara Membuat Bencana

Apabila Anda memakai istilah *signifikan secara statistik*, hati-hatilah dengan ilusi tentang kepastian yang ditawarkannya. Yang paling mungkin adalah ada seseorang yang tertarik kepada kesalahan pengamatannya, kemudian mengandaikannya tunduk kepada distribusi Gauss, maka agar dapat diterima, ia harus melihatnya sesuai dengan konteks Gauss, yaitu dalam lingkup Mediokristan.

Guna menunjukkan betapa endemik masalah kesalahan pemakaian cara Gauss, dan betapa berbahaya akibatnya, coba baca sebuah buku (membosankan) berjudul *Catastrophe* karya Judge Richard Posner, seorang penulis yang sangat produktif. Posner mengeluh tentang pegawai negeri yang memahami keacakan secara keliru, kemudian mengan-

jurkan agar, antara lain, para pembuat kebijakan pemerintah belajar statistika... dari para ekonom. Judge Posner tampaknya sedang mencoba memicu bencana. Namun, alih-alih menjadi salah seorang di antara mereka yang lebih banyak membaca dan kurang menulis, ia bisa menjadi pemikir dengan gagasan asli dan wawasan mendalam; seperti banyak orang, ia cuma tidak sadar tentang perbedaan antara Mediokristan dan Ekstremistan, dan ia percaya bahwa statistika adalah sebuah "ilmu", tidak pernah menjadi alat kejahatan. Apabila Anda bertemu dengannya, tolong ingatkan dia tentang semua ini.

MONSTER RATA-RATA QUÉTELET

Sesuatu mirip monster yang disebut kurva lonceng Gauss ini bukan hasil perbuatan Gauss. Walaupun ia pernah mengerjakannya, ia seorang matematikawan yang berurusan dengan perkara teori, tidak membuat pernyataan tentang struktur yang terkait dengan realitas seperti para ilmuwan yang keranjingan statistika. G.H. Hardy menulis dalam *A Mathematician's Apology*:

> Matematika "sejati" yang berasal dari matematikawan "sejati", matematika yang disajikan oleh Fermat, Euler, Gauss, Abel, dan Riemann, secara keseluruhan hampir "tidak ada gunanya" (dan ini berlaku baik untuk matematika "terapan" maupun "murni").

Sebagaimana pernah saya sebutkan, kurva lonceng pada hakikatnya diramu oleh seorang penjudi, Abraham de Moivre (1667–1754), pengungsi pengikut Calvinisme dari Prancis yang menghabiskan sebagian besar hidupnya di London, yang logat Inggrisnya ketika berbicara kental sekali. Namun Quételet, bukan Gauss, yang dipandang sebagai salah satu cendekiawan paling merusak dalam sejarah olah pikir, sebagaimana akan kita lihat berikut ini.

Adolphe Quételet (1796–1874) muncul dengan pandangan tentang manusia yang secara fisik serba rata-rata, *l'homme moyen*. Quételet sendiri bukan manusia di tingkat rata-rata. Ia "orang dengan semangat kreatif yang tinggi, orang kreatif yang sarat dengan energi." Ia menulis puisi, bahkan ikut mengarang sebuah opera. Masalah mendasar terkait dengan

Quételet adalah ia seorang matematikawan, bukan ilmuwan empiris, tetapi ia tidak menyadarinya. Ia menemukan keselarasan atau harmoni dalam kurva lonceng.

Masalahnya terbagi dalam dua tataran. *Pertama*, Quételet memiliki sebuah gagasan yang normatif, yakni menciptakan dunia yang berkesesuaian dengan rata-ratanya, dalam arti bahwa rata-rata, baginya, sama dengan "normal". Betapa indah andai kita bisa mengabaikan peran hal-hal yang tidak biasa, "tidak normal", Black Swan, secara keseluruhan. Namun, biarlah mimpi ini kita tinggalkan bagi mereka yang bermimpi soal kesempurnaan.

Kedua, ini terkait dengan sebuah masalah empiris yang serius. Quételet merasa kurva lonceng ada di mana-mana. Ia terbutakan oleh kurva lonceng dan, sepengetahuan saya, sekali lagi, sekali kurva lonceng bercokol dalam benak Anda, sulit mengenyahkannya. Belakangan, Frank Ysidro Edgeworth menyebut Quételesmus sebagai kesalahan besar karena melihat kurva lonceng di mana-mana.

Mediokritas Emas

Quételet menyajikan sesuatu yang memang dibutuhkan guna memenuhi selera ideologis pada zamannya. Karena ia hidup antara tahun 1796 dan 1874, ada baiknya kita mengetahui siapa saja tokoh penting yang sezaman dengannya: Saint-Simon (1760–1825), Pierre-Joseph Proudhon (1809–1865), dan Karl Marx (1818–1883), yang masing-masing telah memperkenalkan versi sosialisme yang berbeda-beda. Setiap orang dalam zaman pasca-Pencerahan ini memiliki kerinduan yang besar sekali kepada *aurea mediocritas*, rata-rata emas: dalam hal kekayaan, tinggi badan, berat badan, dan sebagainya. Hasrat ini mengandung beberapa unsur khayal yang bercampur dengan sejumlah besar harmoni dan… Platonisitas.

Saya selalu ingat akan peringatan keras ayah saya bahwa *in medio stat virtus*, yang berarti "keunggulan terletak pada yang sedang-sedang saja". Memang, untuk waktu yang lama, itu ideal; mediokritas, dalam makna tersebut, bahkan dianggap sebagai emas. Semua orang mendambakan mediokritas.

Namun, Quételet membawa gagasan ini ke suatu tataran yang berbeda. Sesudah menghimpun data, ia mulai menciptakan standar untuk "rata-rata". Ukuran dada, tinggi badan, berat lahir, hampir semua terliput dalam standarnya. Deviasi dari normal, menurut temuannya, secara eksponensial semakin langka sejalan dengan peningkatan deviasi. Maka, setelah membayangkan gagasan karakteristik fisik *l'homme moyen* ini, Monsieur Quételet beralih ke perkara-perkara sosial. *L'homme moyen* memiliki kebiasaan-kebiasaannya, selera-seleranya, metode-metodenya.

Melalui modelnya untuk *l'homme moyen physique* dan *l'homme moyen moral*, manusia rata-rata secara fisik dan moral, Quételet menciptakan sebuah rentang deviasi dari rata-rata yang menempatkan semua orang di sebelah kiri atau di sebelah kanan titik tengah dan, dengan sesungguhnya, menghukum mereka yang karena satu dan lain hal mendapati diri terletak terlalu ke kiri atau terlalu ke kanan pada kurva lonceng statistik itu. Mereka menjadi *abnormal*. Bahwa gagasan ini mengilhami Marx, yang mengutip Quételet dalam hal konsepnya tentang manusia rata-rata atau manusia normal, menjadi jelas: "Deviasi-deviasi sosial dalam hal distribusi kekayaan, misalnya, harus diminimalkan," tulisnya dalam *Das Kapital*.

Orang harus mengakui peran kemapanan ilmiah zaman Quételet. Mereka tidak menerima argumennya begitu saja. Filsuf/matematikawan/ekonom Augustin Cournot adalah orang pertama yang tidak percaya bahwa orang bisa menetapkan sebuah standar untuk manusia berdasarkan data kuantitatif saja. Sebuah standar seperti itu akan bergantung pada atribut yang diamati. Sebuah pengukuran di satu provinsi bisa berbeda dari pengukuran di provinsi lain. Mana yang akan dijadikan standar? *L'homme moyen* akan menjadi sebuah monster, kata Cournot. Saya akan menerangkan pokok pikirannya sebagai berikut.

Andaikan ada sesuatu yang diinginkan dari seorang manusia rata-rata (*average man*). Ia harus memiliki suatu keistimewaan yang akan membuatnya lebih berbakat daripada orang lain—ia tidak bisa rata-rata dalam segala hal. Seorang pianis secara rata-rata akan lebih baik dalam bermain piano, tetapi di bawah normal pada, katakanlah, olahraga menunggang kuda. Seorang juru gambar barangkali lebih ahli dalam membuat gambar teknik, dan sebagainya. *Pandangan tentang orang yang dianggap rata-rata*

berbeda dari pandangan tentang orang yang rata-rata dalam segala sesuatu yang diperbuatnya. Sesungguhnya, manusia rata-rata yang setepatnya mungkin setengah laki-laki dan setengah perempuan. Quételet betul-betul melupakan yang satu ini.

Kesalahan Tuhan

Sebuah aspek yang jauh lebih meresahkan dalam diskusi ini adalah, di zaman Quételet, distribusi Gauss dikenal sebagai *la loi des erreurs*, hukum kesalahan, karena salah satu penerapannya yang paling awal adalah distribusi kesalahan dalam pengukuran-pengukuran astronomi. Apakah Anda sama cemasnya dengan saya? Divergensi dari harga rata-rata (di sini termasuk median) diperlakukan tepat sebagai sebuah kesalahan! Tidak aneh jika Marx terjerumus ke dalam gagasan Quételet.

Konsep ini pernah tinggal landas dengan pesat sekali. Kata *ought* pernah dirancukan dengan *is*, dan ini dilakukan atas nama sains. Pandangan tentang manusia rata-rata sangat berpengaruh dalam budaya penanganan persalinan di kelas menengah orang Eropa, berawal dari budaya pemilik toko pasca-Napoleon, keengganan untuk mempunyai kekayaan dan kecerdasan berlebihan. Sesungguhnya, mimpi untuk hidup dalam sebuah masyarakat dengan hasil-hasil yang dipampatkan diandaikan terkait dengan aspirasi-aspirasi manusia rasional ketika dihadapkan dengan proses undian genetik. Jika Anda harus memilih sebuah masyarakat tempat Anda akan lahir dalam kehidupan mendatang Anda, tetapi tidak dapat mengetahui hasil seperti apa yang menantikan Anda, diandaikan bahwa Anda barangkali akan memutuskan tidak ikut dalam pertaruhan; Anda akan masuk ke dalam sebuah masyarakat tanpa hasil-hasil yang berbeda.

Salah satu pengaruh yang menghibur dari pemuliaan mediokritas adalah pembentukan sebuah partai politik di Prancis yang disebut Poujadisme, yang awalnya mewadahi gerakan toko bahan pangan. Menyenangkan sekali berkumpul bersama orang-orang yang cukup saling menyukai yang berharap melihat semua orang di jagat raya berusaha menyamakan diri dengan mereka—sebuah kasus revolusi nonproletar.

Tentu saja mentalitas pemilik toko bahan pangan sangat berperan,

termasuk pemakaian perangkat-perangkat matematika. Apakah Gauss menyediakan matematika untuk pengelola toko?

Poincaré Sang Penyelamat

Poincaré sendiri curiga sekali dengan matematika Gauss. Menurut saya, itu karena ia merasa muak ketika teori ini dan pendekatan-pendekatan serupa untuk membuat model ketidakpastian disajikan kepadanya. Ingat bahwa matematika Gauss awalnya dimaksudkan untuk mengukur kesalahan-kesalahan data astronomi, serta bahwa gagasan-gagasan Poincaré untuk membuat model mekanika langit sarat dengan ketidakpastian yang lebih mendalam.

Poincaré menulis bahwa salah seorang temannya, "tokoh fisikawan" yang tidak disebutkan namanya, mengeluh kepadanya bahwa fisikawan cenderung menggunakan kurva Gauss karena menurut mereka matematikawan memercayainya sebagai suatu keharusan; matematikawan menggunakannya karena mereka percaya bahwa fisikawan merasa bahwa itu sebuah fakta empiris.

Meniadakan Pengaruh yang Tidak Adil

Izinkan saya menyatakan di sini bahwa, kecuali soal mentalitas toko bahan pangan, saya sungguh percaya terhadap nilai tengah dan mediokritas—apa yang tidak diinginkan oleh para humanis ketika mereka ingin meminimalkan perbedaan di antara sesama manusia? Tidak ada yang lebih menyebalkan daripada idealisme Manusia Super yang cenderung menyakiti hati banyak orang! Masalah saya yang sesungguhnya berangkat dari epistemologi. Realitas tidak sama dengan Mediokristan, maka kita harus belajar menerimanya dengan tulus.

"Orang Yunani Pasti Akan Memujanya"

Daftar orang yang berjalan ke sana kemari dengan kurva lonceng dalam benaknya, berkat kemurnian Platoniknya, panjang sekali.

Sir Francis Galton, sepupu pertama Charles Darwin dan cucu Erasmus Darwin, barangkali, sama dengan sepupunya, salah seorang ilmu-

wan cemerlang dan independen yang terakhir—sebuah kategori yang juga meliputi Lord Cavendish, Lord Kelvin, Ludwig Wittgenstein (dengan caranya sendiri), dan, sampai batas tertentu, filsuf besar kita Bertrand Russell. Walaupun John Maynard Keynes sama sekali tidak masuk kelompok ini, pemikirannya ikut menjadi dasar. Galton hidup di zaman Victoria, ketika para bangsawan dan orang yang tidak perlu bekerja, untuk bersenang-senang, di antara pilihan lain seperti berkuda atau berburu, dapat memilih menjadi pemikir, ilmuwan, atau politikus (bagi yang kurang berbakat). Pasti banyak sekali yang bisa mereka idam-idamkan di zaman itu: otentisitas seseorang yang menggeluti sains hanya demi sains, tanpa motivasi karier yang langsung.

Sayang sekali, menggeluti sains demi cinta kepada ilmu pengetahuan tidak harus berarti Anda akan menuju ke arah yang benar. Ketika harus berhadapan dan berpikir keras tentang distribusi "normal", Galton jatuh cinta kepadanya. Ia disebut sebagai orang yang berseru bahwa andai dahulu orang-orang Yunani telah mengetahuinya, mereka akan memujanya. Antusiasmenya barangkali telah ikut mengukuhkan penggunaan metode-metode Gauss.

Bakat Galton dalam matematika tidak istimewa, tetapi ia mempunyai obsesi yang langka terhadap pengukuran. Ia tidak tahu tentang hukum bilangan besar, tetapi menemukannya kembali dari data sendiri. Ia membuat *quincunx*, sebuah mesin *pinball* yang menunjukkan perkembangan kurva lonceng—yang penjelasannya memerlukan beberapa paragraf. Betul, Galton menerapkan kurva lonceng untuk bidang seperti genetika dan hereditas, sesuatu yang bisa dibenarkan. Namun, gairahnya membantu mendorong kemunculan harapan untuk penggunaan metode-metode statistika dalam perkara-perkara sosial.

Maaf, Hanya "Ya atau Tidak"

Di sini saya akan menjelaskan tingkat kerusakan yang dapat terjadi. Apabila Anda berurusan dengan pembuatan kesimpulan kualitatif, seperti dalam psikologi atau kedokteran, mencari jawaban ya atau tidak soal besaran mana yang tidak berlaku, itu berarti Anda dapat mengandaikan bahwa Anda di Mediokristan tanpa masalah yang serius. Dampak sesuatu yang tidak mungkin ini tidak bisa terlalu besar. Anda mengidap kanker

atau tidak, Anda hamil atau tidak, dan sebagainya. Tingkat kematian atau kehamilan tidak relevan (kecuali Anda berurusan dengan epidemi). Namun, jika Anda berurusan dengan agregat-agregat, yang sangat dipengaruhi oleh besaran, seperti pendapatan, kesehatan, keuntungan dari sebuah portofolio, atau penjualan buku, itu berarti Anda akan bermasalah dan mendapatkan distribusi yang keliru andai Anda menggunakan pola Gauss, karena ia bukan untuk itu. Sebuah angka saja dapat merusak harga rata-rata Anda; sebuah rugi dapat menghapus laba selama satu abad. Anda tidak dapat lagi mengatakan "ini sebuah pengecualian". Pernyataan "*hmm*, saya bisa rugi" bukan informasi yang memadai kecuali Anda menyertakan sebuah besaran untuk rugi itu. Anda bisa mengalami rugi yang menghilangkan seluruh kekayaan Anda atau rugi yang hanya membuat Anda kehilangan makan siang sehari; itu dua hal yang berbeda.

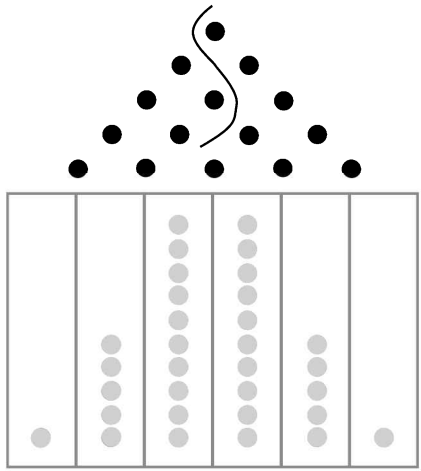
Ini menjelaskan mengapa psikologi empiris dan wawasannya tentang sifat dasar manusia, yang saya ceritakan di bagian-bagian awal buku ini, tidak rentan terhadap kesalahan dalam penggunaan kurva lonceng; mereka juga beruntung, karena sebagian besar variabelnya memungkinkan penerapan statistika Gauss konvensional. Sewaktu mengukur berapa banyak orang dalam sebuah sampel mengalami bias, atau melakukan suatu kesalahan, studi ini umumnya menuntut jawaban tipe ya atau tidak. Tak ada hasil pengamatan yang sendirian mampu merusak temuan secara keseluruhan.

Selanjutnya, saya akan menyajikan penjelasan unik untuk gagasan kurva lonceng dari dasar.

SEBUAH EKSPERIMEN PIKIRAN (SUNGGUHAN) TENTANG ASAL-USUL KURVA LONCENG

Bayangkan sebuah mesin *pinball* seperti yang tampak dalam Gambar 8. Luncurkan 32 buah bola; andaikan ada sebilah papan dengan kesetimbangan sedemikian sehingga bola mempunyai peluang yang sama untuk terjatuh ke kanan atau ke kiri pada tiap titik pertemuan ketika menyentuh sebuah pin. Hasil yang Anda harapkan adalah banyak bola akan mendarat di kolom tengah serta jumlah bola akan berkurang sewaktu kolom-kolom Anda pindahkan menjauh dari tengah.

GAMBAR 8: QUINCUNX (DISEDERHANAKAN)—MESIN *PINBALL*



Luncurkan bola sehingga, pada setiap pin, ia secara acak akan jatuh ke kanan atau ke kiri. Di atas adalah skenario yang paling mungkin, yang akan memberikan distribusi kurva lonceng (alias distribusi Gauss). *Hak cipta milik Alexander Taleb.*

Berikutnya, bayangkan sebuah eksperimen pikiran. Seseorang melontarkan sebuah koin dan setelah setiap lemparan mengambil satu langkah ke kiri atau ke kanan, bergantung pada apakah koin menampilkan bagian depan atau belakang. Ini disebut jalan-jalan acak, tetapi Anda tidak usah pusing karena harus berjalan. Anda pun dapat mengatakan bahwa alih-alih mengambil langkah ke kiri atau ke kanan, Anda dapat menang atau kalah satu dolar pada setiap giliran, dan Anda akan terus mengetahui uang yang Anda kumpulkan di kantong Anda.

Andaikan saya mengajak Anda bertaruh (secara legal) dengan peluang yang menguntungkan atau merugikan Anda. Lontarkan sebuah koin.

Kepala, Anda mendapatkan satu dolar; ekor, Anda kehilangan satu dolar.

Pada lontaran pertama, peluang Anda untuk menang atau kalah sama.

Pada lontaran kedua, jumlah hasil yang mungkin menjadi dua kali lipat. Kasus satu: menang, menang. Kasus dua: menang, kalah. Kasus tiga: kalah, menang. Kasus empat: kalah, kalah. Tiap kasus ini mempunyai peluang yang sama; kombinasi satu menang dan satu kalah mem-

punyai insidensi dua kali karena kasus dua dan tiga, menang-kalah dan kalah-menang, memberikan hasil yang sama. Dan itulah yang penting dalam distribusi Gauss. Begitu banyak di bagian tengah yang saling menghilangkan—dan kita akan melihat banyak yang seperti itu di bagian tengah. Maka, jika Anda bermain dengan taruhan satu dolar per putaran, sesudah dua putaran, Anda mempunyai 25 persen peluang untuk menang atau kalah dua dolar, tetapi memiliki 50 persen peluang untuk seri.

Mari kita bermain satu putaran lagi. Lontaran ketiga sekali lagi menggandakan jumlah kasus, maka kita menghadapi delapan hasil yang mungkin. Kasus 1 (ini menang, menang dalam lontaran kedua) bercabang menjadi menang, menang, menang dan menang, menang, kalah. Kita menambahkan sebuah menang atau sebuah kalah ke ujung tiap hasil terdahulu. Kasus 2 bercabang menjadi menang, kalah, menang dan menang, kalah, kalah. Kasus 3 bercabang menjadi kalah, menang, menang dan kalah, menang, kalah. Kasus 4 bercabang menjadi kalah, kalah, menang dan kalah, kalah, kalah.

Kita sekarang mempunyai delapan kasus, yang semuanya berpeluang sama. Perhatikan bahwa sekali lagi Anda dapat mengelompokkan hasil-hasil di tengah dengan satu menang meniadakan satu kalah. (Dalam *quincunx* Galton, situasi ketika bola jatuh ke kiri dan kemudian ke kanan, atau sebaliknya, begitu dominan sehingga banyak hasil yang berakhir di tengah.) Hasil netonya, atau hasil kumulatifnya, sebagai berikut: (1) *tiga menang*; (2) dua menang, satu kalah, neto *satu menang*; (3) dua menang, satu kalah, neto *satu menang*; (4) satu menang, dua kalah, neto *satu kalah*; (5) dua menang, satu kalah, neto *satu menang*; (6) dua kalah, satu menang, neto *satu kalah*; (7) dua kalah, satu menang, neto *satu kalah*; dan, akhirnya, (8) *tiga kalah*.

Dari delapan kasus itu, kasus tiga menang terjadi satu kali. Kasus tiga kalah terjadi satu kali. Kasus satu neto kalah (satu menang, dua kalah) terjadi tiga kali. Kasus satu neto menang (satu kalah, dua menang) terjadi tiga kali.

Coba mainkan satu putaran lagi, yang keempat. Akan ada 16 hasil dengan kemungkinan sama. Anda akan mempunyai satu kasus empat menang, satu kasus empat kalah, empat kasus dua menang, empat kasus dua kalah, dan enam kasus seri.

Quincunx (nama ini diambil dari bahasa Latin untuk lima) dalam

contoh *pinball* yang menunjukkan putaran kelima, dengan 64 kemungkinan, mudah diikuti. Begitulah konsep di balik *quincunx* yang digunakan oleh Francis Galton. Galton tidak cukup malas dan sedikit terlalu lugu dalam hal matematika; alih-alih membangun sebuah mesin yang rumit, ia seharusnya cukup mengerjakan aljabar yang lebih sederhana, atau barangkali melakukan eksperimen pikiran seperti ini.

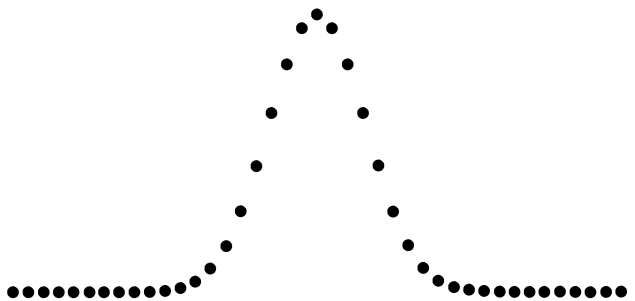
Mari kita terus bermain. Lanjutkan sampai Anda melontarkan koin 40 kali. Anda dapat melakukannya dalam beberapa menit, tetapi kita akan memerlukan sebuah kalkulator untuk menghitung angka-angka yang dihasilkan, bagian yang melelahkan dalam eksperimen pikiran sederhana kita. Anda akan memiliki 1.099.511.627.776 kombinasi yang mungkin—lebih dari seribu miliar atau satu triliun. Tidak usah repot-repot memeriksa perhitungan ini secara manual; ini dua dikalikan dengan dirinya sendiri sebanyak 40 kali, karena tiap cabang menggandakan diri di setiap titik temu. (Ingat bahwa kita menambahkan sebuah menang dan sebuah kalah di ujung alternatif putaran ketiga untuk mendapatkan hasil putaran keempat, yang artinya menggandakan jumlah alternatif.) Di antara kombinasi-kombinasi ini, hanya satu yang akan mencapai 40 menang dan hanya satu yang akan mencapai 40 kalah. Sisanya akan melayang-layang di seputar bagian tengah, di sinilah nol.

Kita dapat melihat bahwa dalam keacakan seperti ini hasil ekstrem langka sekali. Peluang untuk mendapatkan kepala 40 kali dari 40 lontaran koin adalah satu dalam 1.099.511.627.776. Apabila Anda melakukan percobaan 40 lemparan ini sekali dalam satu jam, peluang untuk mendapatkan 40 kepala berturut-turut begitu kecil sehingga Anda harus mencoba beberapa putaran. Andaikan Anda beristirahat beberapa kali untuk makan, untuk berbincang dengan teman atau pasangan, minum kopi, dan tidur, barangkali Anda perlu dilahirkan empat juta kali agar sekali saja bisa melontarkan koin dengan hasil 40 kepala dalam 40 lontaran. Selanjutnya perhatikan yang berikut ini. Andaikan Anda bermain satu putaran lagi, sehingga totalnya 41 kali; agar mendapatkan 41 kepala berturut-turut, Anda harus dilahirkan delapan juta kali! Penambahan permainan dari 40 menjadi 41 lemparan per putaran membuat peluang berkurang separuh. Ini sebuah sifat penting yang dimiliki oleh kerangka kerja *nonscalable* untuk menganalisis keacakan: deviasi eks-

trem berkurang sejalan dengan penambahan kesempatan. Anda boleh berharap bisa melontarkan koin dengan hasil 50 kepala berturut-turut sekali dalam empat miliar masa hidup Anda!

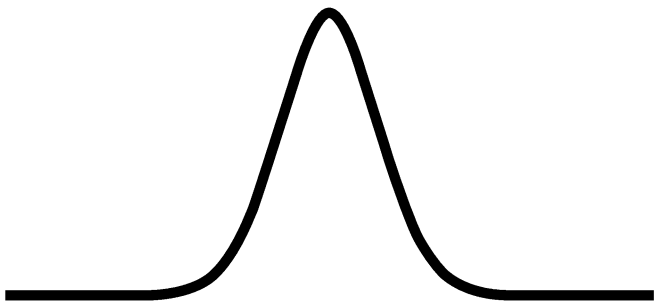
Kita belum sepenuhnya dikuasai oleh kurva lonceng Gauss, tetapi sudah amat sangat mendekati. Kurva lonceng Gauss-nya masih dalam tahap awal, tetapi Anda sudah memahami intinya. (Sesungguhnya kita tidak akan pernah menjumpai kurva Gauss dalam bentuknya yang paling murni sebab kurva itu dalam bentuk kurva Plato—kita hanya bisa mendekati tapi tidak bisa mendapatkannya.) Namun, seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 9, bentuk lonceng yang sudah Anda kenal mulai muncul.

GAMBAR 9: JUMLAH LONTARAN YANG MENANG



Hasil 40 lontaran. Kita melihat kurva lonceng sederhana mulai muncul.

GAMBAR 10: VERSI LEBIH ABSTRAK: KURVA PLATO



Lontaran dengan jumlah tak terhingga.

Bagaimana agar kita bisa lebih mendekati lagi kurva lonceng Gauss yang sempurna? Dengan mempertajam proses lontaran. Kita bisa melontar 40 kali per lontaran koin satu dolar atau 4.000 kali per lontaran koin sepuluh sen, dan menjumlahkan hasilnya. Risiko yang diharapkan kurang lebih sama untuk kedua situasi itu—dan itulah triknya. Ekuivalensi dalam dua set lontaran mempunyai sedikit ganjalan yang bisa diabaikan. Kita mengalikan angka taruhannya dengan 100, tetapi membagi taruhannya dengan 10—jangan mencari alasannya, anggap saja itu "ekuivalen". Risiko keseluruhannya ekuivalen, tetapi sekarang kita telah membuka kemungkinan menang atau kalah 400 kali berturut-turut. Rasio taruhannya kira-kira satu per 1 yang diikuti 120 angka nol, yaitu, satu per1.000.000.000

Masalahnya, sesuatu yang betul-betul abstrak dalam kenyataan tidak ada, *maka tak usah bersusah payah mencoba memahami Gambar 10*. Pikirkan saja kegunaannya. Bayangkan ia seperti sebuah termometer: Anda tidak harus paham tentang apa yang dimaksud dengan temperatur. Anda hanya perlu mengetahui hubungan antara temperatur dan kenyamanan (atau sesuatu yang lain, asalkan empiris). Enam puluh derajat Fahrenheit atau 15 derajat Celsius dikaitkan dengan suhu udara yang menyenangkan, sedangkan kurang dari 10 derajat Fahrenheit atau minus 12 derajat Celsius dikaitkan dengan sesuatu yang harus dihindari. Anda tidak usah pusing soal kecepatan aktual benturan-benturan antarpartikel yang secara lebih teknis digunakan untuk menerangkan temperatur. Derajat, untuk mudahnya, adalah sebuah cara bagi otak kita untuk menerjemahkan suatu fenomena eksternal ke dalam sebuah angka. Begitu pula, kurva lonceng Gauss dibuat sedemikian sehingga 68,2 persen pengamatan jatuh antara minus satu dan plus satu deviasi standar jauhnya dari rata-rata. Saya ulangi: juga jangan coba-coba memahami apakah *deviasi standar* sama dengan *deviasi rata-rata*—tidak, dan banyak (terlalu banyak) orang menggunakan kata *deviasi standar* tanpa memahami pokok pikiran ini. Deviasi standar hanya sebuah angka yang kita tempatkan dalam sebuah skala, hanya sebuah hubungan, dan *kebetulan fenomena ini dikaitkan dengan Gauss*.

Deviasi standar ini sering disebut "sigma". Orang juga berbicara tentang "*variance*" (sesuatu yang sama: *variance* adalah kuadrat sigma, yaitu deviasi standar pangkat dua).

Perhatikan simetri dalam kurva. Anda memperoleh hasil yang sama entah sigma positif atau negatif. Peluang memperoleh hasil di bawah 4 sigma sama dengan peluang memperoleh hasil di atas 4 sigma; di sini 1 dalam 32 ribu kali.

Sebagaimana dapat dilihat oleh pembaca, yang penting pada kurva lonceng Gauss, seperti yang pernah saya katakan, adalah kebanyakan hasil pengamatan berada di sekitar harga tengah, harga rata-rata, sementara peluang sebuah deviasi menurun makin cepat (secara eksponensial) bila makin jauh dari rata-rata. Apabila Anda menginginkan informasi secukupnya, ingat saja laju penurunan peluang yang dramatis ini terkait dengan seberapa jauh Anda dari rata-rata. Data yang di

luar kelaziman dengan demikian makin mustahil. Anda dengan aman dapat mengabaikannya.

Sifat ini juga melahirkan hukum Mediokristan yang sangat berkuasa: apabila kelangkaan deviasi besar, kontribusinya kepada keseluruhan akan luar biasa kecil.

Dalam contoh tinggi badan di bagian depan bab ini, saya menggunakan satuan deviasi sepuluh sentimeter, guna menunjukkan bagaimana insidensi menurun untuk data tinggi yang besar. Ini deviasi-deviasi satu sigma; tabel tinggi badan juga menyediakan sebuah contoh operasi "*scaling to a sigma*" dengan menggunakan sigma sebagai satuan pengukuran.

Asumsi-Asumsi yang Melegakan

Perhatikan asumsi-asumsi pokok yang telah kita buat dalam permainan lontar koin yang menghasilkan pola distribusi Gauss sederhana, atau keacakan ringan.

Asumsi pokok pertama: tiap lontaran koin tidak bergantung pada yang lain. Koin tidak mempunyai memori. Kenyataan bahwa Anda mendapatkan kepala atau ekor pada lontaran terdahulu tidak mengubah peluang Anda untuk mendapatkan kepala atau ekor pada lontaran berikutnya. Pengalaman tidak menjadikan Anda pelontar koin yang lebih baik. Apabila ada unsur memori atau keterampilan dalam pelontaran koin, perbincangan tentang Gauss ini secara keseluruhan menjadi konyol.

Ingat diskusi kita dalam Bab 14 tentang *preferential attachment* dan keunggulan kumulatif (*cumulative advantage*). Kedua teori itu menekankan bahwa menang hari ini membuat Anda lebih mungkin menang di masa mendatang. Karena itu, probabilitas bergantung pada sejarah, maka asumsi pokok pertama yang mengarah ke kurva lonceng Gauss dalam dunia nyata terhitung gagal. Tentu saja, dalam permainan, kemenangan-kemenangan di masa lalu tidak langsung diterjemahkan sebagai peningkatan kemungkinan untuk menang di masa mendatang—tetapi tidak demikian dalam kehidupan nyata, yang menerangkan mengapa saya khawatir soal mengajarkan probabilitas melalui permainan. Namun, ketika kemenangan mengantar kita ke kemenangan lebih

lanjut, Anda jauh lebih mungkin mengalami kemenangan 40 kali berturut-turut daripada menurut pendekatan Gauss sederhana.

Asumsi pokok kedua: tanpa lompatan "liar". Ukuran perubahan dalam pola acak dasar di sini selalu diketahui, yaitu satu langkah. Tidak ada ketidakpastian soal ukuran perubahan atau langkah. Kita tidak berhadapan dengan situasi ketika gerakan berubah-ubah secara liar.

Ingat bahwa jika entah yang mana di antara kedua asumsi pokok ini tidak terpenuhi, gerakan (atau lemparan koin) Anda secara kumulatif tidak akan menghasilkan kurva lonceng. Bergantung pada apa yang terjadi, semuanya dapat mengantar kita ke keacakan liar ala Mandelbrot yang tidak bervariasi terhadap skala.

"Distribusi Gauss Ada di Mana-Mana"

Salah satu masalah yang saya hadapi dalam hidup ini adalah setiap kali saya memberitahu orang bahwa kurva lonceng Gauss dalam kehidupan nyata tidak ada di mana-mana, tetapi hanya ada di pikiran para penggumul statistika, mereka menuntut saya "membuktikannya"—sesuatu yang mudah, sebagaimana akan kita lihat dalam dua bab mendatang, tetapi tak seorang pun telah berusaha membuktikan kebalikannya. Setiap kali saya menawarkan sebuah proses yang bukan pendekatan Gauss, saya diminta membuktikan kebenaran usul saya, bahkan lebih dari itu, "tolong berikan teori yang mendasarinya". Kita lihat dalam Bab 14 model-model tentang orang kaya yang semakin kaya pada dasarnya membenarkan anjuran untuk tidak menggunakan pendekatan Gauss. Para pembuat model dipaksa menghabiskan waktu mereka untuk menulis teori-teori tentang model-model yang mungkin untuk melahirkan hal-hal yang *scalable*—seolah-olah untuk itu mereka perlu minta maaf. Teori ya teori! Saya mempunyai sebuah masalah epistemologis dalam hal ini, dengan keharusan membenarkan kegagalan dunia meniru sebuah model ideal seperti yang selama ini dipromosikan oleh orang yang tutup mata terhadap realitas.

Teknik saya, alih-alih mempelajari model-model yang bisa membangkitkan keacakan kurva bukan lonceng, karena itu melakukan kesalahan-kesalahan yang sama seperti teori-teori membuta, adalah mengerjakan kebalikan dari itu: mengenali kurva lonceng seakrab mungkin,

kemudian mengidentifikasi di mana ia bisa atau tidak bisa diterapkan. Saya tahu di mana letak Mediokristan. Bagi saya, sering (atau lebih tepat, selalu) para pengguna kurva loncenglah yang tidak memahaminya dengan baik, dan terpaksa membenarkannya, bukan kebalikan dari itu.

Kelaziman pendekatan Gauss bukan masalah dunia, melainkan masalah dalam pikiran kita, berakar pada cara kita memandangnya.

Bab mendatang akan membahas *scale invariance* yang kita jumpai di alam serta sifat-sifat fraktal. Bab sesudahnya akan menelaah penyalahgunaan pendekatan Gauss dalam dunia sosial ekonomi dan "keharusan membuat teori demi teori".

Saya kadang-kadang menjadi agak kesal karena telah menghabiskan sebagian besar hidup saya untuk memikirkan perkara ini. Sejak saya mulai memikirkannya, dan melakukan berbagai eksperimen pikiran seperti di atas, saya belum pernah sekali pun berhasil menemukan seseorang di sekitar saya, baik dalam bisnis maupun dalam dunia statistik, yang secara intelektual konsisten dalam hal sama-sama menerima Black Swan dan menolak pendekatan Gauss berikut kelengkapan-kelengkapannya. Banyak orang menerima gagasan Black Swan saya tetapi tidak dapat membawanya ke tingkat kesimpulan logis, yang berarti Anda tidak dapat menggunakan sebuah ukuran untuk keacakan yang disebut deviasi standar (dan menyebutnya "risiko"); Anda tidak dapat mengharapkan sebuah jawaban yang *sederhana* untuk menggambarkan ketidakpastian. Untuk melangkah lebih lanjut, kita memerlukan keberanian, komitmen, kemampuan menghubung-hubungkan hal-hal penting, hasrat untuk memahami keacakan secara utuh. Itu juga berarti tidak menerima kebijakan orang lain sebagai ayat suci. Kemudian saya mulai menemukan fisikawan yang menolak perangkat-perangkat Gauss tetapi terjerumus ke dalam sebuah dosa lain: mudah terbujuk untuk percaya kepada model-model prediktif yang teliti, kebanyakan melibatkan teknik rumit seputar *preferential attachment* di Bab 14—bentuk lain Platonisitas. Saya tidak dapat menemukan seseorang dengan teknik mendalam dan ilmiah yang memperhatikan dunia keacakan dan memahami sifat-sifat dasarnya, yang memandang perhitungan sebagai alat bantu, bukan tujuan utama. Perlu hampir satu setengah dasawarsa untuk menemukan pemikir itu, orang yang membuat banyak angsa berwarna kelabu: Mandelbrot—Benoît Mandelbrot yang agung.

Bab Enam Belas

ESTETIKA KEACAKAN

Perpustakaan Mandelbrot—Apakah Galileo buta?—Menawarkan mutiara kepada babi—Self-affinity—Bagaimana dunia bisa dirumitkan dengan cara sederhana, atau, barangkali, disederhanakan dengan cara rumit

PENYAIR KEACAKAN

Saya merasakan keprihatinan yang mendalam pada petang ketika saya menghirup aroma buku-buku tua di perpustakaan Benoît Mandelbrot. Hari itu salah satu hari yang panas pada bulan Agustus 2005, dan hawa panas membuat bau menyengat lem yang digunakan untuk merekat buku-buku Prancis tua di situ semakin kuat, bau yang sekaligus membangkitkan nostalgia. Saya biasanya tidak sulit menekan pengaruh nostalgia seperti ini, tetapi tidak ketika pengaruh itu mendekati saya lewat musik atau bau.

Petang itu juga terasa menyedihkan karena Mandelbrot sedang sibuk pindah, tepat ketika saya merasa perlu sekali mampir ke rumahnya pada jam-jam yang tidak wajar hanya karena saya mempunyai sebuah pertanyaan, seperti mengapa orang tidak sadar bahwa aturan 80/20 dapat menjadi 50/1. Mandelbrot telah memutuskan pindah ke kawasan Boston, bukan untuk pensiun, melainkan untuk bekerja di sebuah pusat penelitian yang disponsori oleh sebuah laboratorium nasional. Karena

ia pindah ke sebuah apartemen di Cambridge, dan meninggalkan rumahnya yang kelewat besar di Westchester, sebuah kawasan hunian di pinggir New York City, ia mengundang saya datang untuk memilih buku-bukunya.

Bahkan judul-judul bukunya pun telah membangkitkan nostalgia dalam diri saya. Saya mengisi sebuah kotak kardus dengan buku-buku berbahasa Prancis, misalnya sebuah buku terbitan tahun 1949 karya Henri Bergson, *Matière et mémoire*, yang tampaknya telah dibeli oleh Mandelbrot sewaktu ia masih kuliah (dari baunya!).

Sesudah menyebutkan namanya di sana-sini dalam buku ini, saya akhirnya ingin memperkenalkan Mandelbrot, terutama sebagai orang pertama penyandang gelar akademis yang tidak membuat saya merasa memerasnya ketika berbincang-bincang tentang keacakan. Matematikawan lain hampir pasti langsung melontarkan kepada saya teorema-teorema dengan judul bahasa Rusia, seperti "Sobolev", "Kolmogorov", tolok ukur Wiener, karena tanpa itu mereka merasa kalah; mereka sulit sekali diajak ke inti permasalahan atau keluar dari tempurung kelapa mereka cukup lama agar bisa menelaah kelemahan-kelemahan empiriknya. Dengan Mandelbrot, situasinya berbeda: seolah-olah kami berasal dari negeri yang sama, bertemu kembali sesudah bertahun-tahun frustrasi sebagai pengungsi, dan akhirnya dapat berbincang dalam bahasa ibu kami tanpa hambatan sedikit pun. Ia guru satu-satunya yang betul-betul nyata yang pernah saya miliki—karena guru saya yang lain biasanya adalah buku-buku di perpustakaan. Saya pernah sulit sekali menaruh rasa hormat kepada matematikawan yang berurusan dengan ketidakpastian dan statistika sampai bisa menganggap siapa pun di antara mereka sebagai guru saya—dalam pikiran saya, matematikawan, yang dilatih untuk memuja kepastian, tidak berhak berurusan dengan keacakan. Mandelbrot membuktikan bahwa saya keliru.

Di luar dugaan, ia berbicara dengan bahasa Prancis yang tepat dan formal, hampir tidak berbeda dengan orang-orang Levantin seangkatan orangtua saya atau para aristokrat Dunia Lama. Ini membuat saya, kadang-kadang, merasa canggung ketika ia juga berbicara dalam bahasa Inggris Amerika yang sangat standar, meskipun dengan aksennya yang khas. Ia tinggi, kegemukan, yang membuatnya seperti berwajah bayi

(walaupun saya belum pernah melihatnya makan dengan rakus), dan fisiknya tampak kokoh.

Dari luar, orang cenderung berpikir bahwa yang mempertemukan saya dengan Mandelbrot adalah kesamaan kami dalam hal-hal yang terkait dengan ketidakpastian liar, Black Swan, serta pandangan-pandangan statistik yang membosankan (meskipun kadang-kadang tidak terlalu membosankan). Namun, walaupun kami bekerja sama, bukan ini yang menjadi pokok pembicaraan kami. Kami lebih banyak berbincang tentang sastra dan estetika, atau gosip sejarah mengenai orang-orang dengan pemurnian kecerdasan yang luar biasa. Saya menggunakan istilah pemurnian (*refinement*), bukan pencapaian (*achievement*). Mandelbrot dapat bercerita tentang sejumlah tokoh fenomenal yang pernah bekerja sama dengannya selama abad lalu, tetapi entah bagaimana saya terprogram untuk memandang pribadi ilmuwan sebagai sesuatu yang jauh kurang menarik dibanding pengetahuan mereka yang sangat beragam. Seperti saya, Mandelbrot menaruh perhatian khusus pada orang-orang berlatar belakang bangsawan dengan kemampuan memadukan bakat-bakat yang secara umum dipandang tidak mungkin berada di bawah satu atap. Salah seorang tokoh yang sering ia sebut adalah Baron Pierre Jean de Menasce, yang ia jumpai di Princeton pada tahun 1950-an, ketika de Menasce menjadi teman sekamar fisikawan Oppenheimer. De Menasce tepatnya termasuk tipe orang yang saya minati, perwujudan sebuah Black Swan. Ia berasal dari keluarga pedagang Yahudi Alexandria yang kaya raya, berbicara bahasa Prancis dan Italia seperti kalangan kelas atas Levantin. Orangtuanya telah menyesuaikan nama Arab mereka dengan logat Venesia, kemudian entah sejak kapan menambahkan gelar bangsawan Hungaria, dan bergaul dengan kalangan bangsawan. De Menasce tidak hanya pindah ke kepercayaan Kristen, tetapi malah menjadi paderi Dominikan serta cendekiawan terkemuka dalam bahasa Semit dan Persia. Mandelbrot terus menanyai saya soal Alexandria, karena ia selalu mencari karakter seperti itu.

Betul, karakter-karakter yang secara intelektual canggih adalah tepatnya yang saya cari dalam hidup ini. Ayah saya, yang terpelajar dan memiliki pengetahuan sangat luas—yang, waktu itu masih hidup, rasanya hanya dua minggu lebih tua daripada Benoît Mandelbrot—senang

berteman dengan paderi-paderi Yesuit yang sangat berbudaya. Saya ingat tamu-tamu Yesuit itu pernah menduduki kursi saya di meja makan. Saya ingat bahwa salah satu di antara mereka seorang dokter dan Ph.D. dalam ilmu fisika, tetapi mengajarkan bahasa Aram kepada penduduk setempat di Institut Bahasa-Bahasa Timur di Beirut. Pekerjaan sebelumnya kalau tidak salah mengajarkan fisika di sekolah menengah, dan sebelumnya lagi barangkali mengajar di fakultas kedokteran. Kecendekiawanan seperti inilah yang telah membuat ayah saya terkesan lebih daripada karya ilmiah yang telah menjadi rutin. Agaknya saya telah mewarisi gen yang mendorong saya untuk tidak hidup sebagai orang terpelajar yang primitif (*bildungsphilister*).

Walaupun Mandelbrot sering mengungkapkan kekagumannya kepada cendekiawan yang sangat sukses dan istimewa tetapi tidak begitu terkenal sebagai ilmuwan, seperti teman lamanya, Carleton Gajdusek, yang membuatnya terkesan karena mampu menyingkapkan penyebab penyakit-penyakit tropis, ia tampaknya tidak berhasrat menyebarluaskan pemikirannya kepada orang-orang yang kita pandang sebagai ilmuwan besar. Perlu waktu cukup lama untuk mengetahui bahwa ia telah bekerja dengan banyak sekali ilmuwan di hampir setiap bidang, sesuatu yang akan diceritakan dengan serta-merta oleh kebanyakan orang biasa. Walaupun saya pernah bekerja bersamanya selama beberapa tahun, baru-baru ini saja saya sempat berbincang-bincang dengan istrinya, kemudian menemukan bahwa ia pernah menghabiskan waktu dua tahun sebagai kolaborator matematika untuk seorang psikolog bernama Jean Piaget. Sebuah kejutan besar lain terjadi ketika saya tahu bahwa ia pun pernah bekerja sama dengan sejarawan besar Fernand Braudel, tetapi Mandelbrot tampaknya tidak tertarik kepada Braudel. Ia tidak berapi-api ketika berbicara tentang John von Neuman, yang pernah menjadi mitranya dalam sebuah penelitian pascadoktoral. Skalanya terbalik. Saya pernah bertanya kepadanya soal Charles Tresser, fisikawan tak terkenal yang pernah saya jumpai di sebuah pesta. Orang ini pernah menulis makalah tentang teori *chaos* dan menggunakan honornya sebagai peneliti untuk tambahan modal membuat *pastry* di sebuah toko yang dikelolanya di dekat New York City. Mandelbrot berempati: "*un homme extraordinaire*," katanya tentang Tresser, dan tidak mudah baginya untuk berhenti me-

muji orang ini. Namun, ketika saya bertanya kepadanya tentang seorang tokoh yang sangat terkenal, ia menjawab, "Ia hanya seorang *bon élève* biasa, orang yang sewaktu kuliah berhasil mendapatkan nilai tinggi, tetapi tanpa kedalaman, tanpa visi." Padahal tokoh itu seorang penerima Hadiah Nobel.

PLATONISITAS SEGITIGA

Sekarang, mengapa saya menyebut urusan ini keacakan Mandelbrot, atau fraktal? Setiap perincian dan setiap penggal teka-teki ini telah disebutkan oleh orang lain, seperti Pareto, Yule, dan Zipf, tetapi Mandelbrot-lah yang (a) menghubungkan hal-hal penting, (b) mengaitkan keacakan dengan geometri (serta memperkenalkan sebuah cabang khusus), dan (c) mengangkat subjek ini ke kesimpulan yang alami. Memang banyak matematikawan sekarang menjadi terkenal antara lain karena ia menggali karya mereka untuk menyokong pernyataan-pernyataannya—strategi yang saya tiru dalam buku ini. "Saya harus memperbarui para pendahulu saya, supaya orang menanggapi saya dengan sungguh-sungguh," katanya suatu saat kepada saya, maka ia menggunakan kredibilitas tokoh-tokoh besar sebagai alat untuk meyakinkan orang lain. Dengan ketekunannya, orang hampir selalu bisa menggali apa pun tentang para pendahulu. Anda selalu bisa menemukan seseorang yang pernah mengerjakan bagian tertentu dalam argumen Anda, kemudian menggunakan kontribusinya untuk mendukung Anda. Asosiasi ilmiah dengan suatu gagasan besar, "nama tenar", memerlukan orang yang menghubungkan hal-hal penting, bukan orang yang melakukan pengamatan secara sambil lalu—bahkan Charles Darwin, yang menurut para ilmuwan sok tahu disebut sebagai "penemu" *survival of the fittest*, bukan orang pertama yang mengungkapkannya. Ia menulis dalam pendahuluan *The Origin of Species* bahwa fakta yang dikemukakannya tidak harus asli; konsekuensi pemikirannyalah yang "menarik" (katanya dengan keanggunan gaya Victoria). Pada akhirnya, mereka yang berhasil mencerna konsekuensi dan makna penting gagasan-gagasan, melihat nilai sejatinya, berpeluang menjadi sang pemenang. Mereka adalah orang yang mampu berbincang tentang perkara ini.

Sekarang saya akan bercerita tentang geometri Mandelbrot.

Geometri yang Ada di Alam

Segitiga, bujur sangkar, lingkaran, dan konsep-konsep geometrik lain yang pernah membuat banyak di antara kita mengantuk di kelas barangkali sesuatu yang indah dan murni, tetapi konsep-konsep tersebut tampaknya lebih hadir dalam pikiran para arsitek, seniman perancang, bangunan seni modern, dan guru sekolah ketimbang dalam alam sendiri. Itu boleh-boleh saja, kecuali bahwa kebanyakan dari kita tidak sadar tentang hal ini. Gunung bukan segitiga atau piramida; pohon bukan lingkaran; garis lurus hampir tidak pernah ada di mana pun. Alam tidak pernah belajar ilmu ukur di sekolah atau membaca buku-buku Euclid dari Alexandria. Geometri dalam benaknya tidak mulus, tetapi ada logikanya sendiri yang mudah dipahami.

Saya pernah berkata bahwa kita tampaknya secara alami cenderung melakukan Platonifikasi, dan berpikir secara eksklusif dalam bidang yang tengah dipelajari: tak seorang pun, entah tukang batu atau filsuf alami, dapat dengan mudah membebaskan diri dari batasan-batasan seperti ini. Ingat bahwa Galileo yang agung, kecuali ia orang yang hanya bertujuan membuktikan kekeliruan, menulis sebagai berikut.

> Buku besar milik Alam terbuka lebar di depan mata kita dan filsafat yang sejati tertulis di dalamnya.... Namun, kita tidak mampu membacanya kecuali kita telah terlebih dahulu mempelajari bahasa dan huruf-huruf yang digunakan untuk menulisnya.... Ia ditulis dalam bahasa matematika dan huruf-hurufnya berupa segitiga, lingkaran, dan bentuk-bentuk geometrik lain.

Apakah Galileo resmi buta? Bahkan Galileo yang agung, dengan pola pikirnya yang merdeka, tidak mampu memandang Alam dengan wawasan yang jernih. Saya percaya bahwa ia mempunyai banyak jendela di rumahnya dan ia sering berkelana: ia semestinya tahu tidak mudah menemukan segitiga di alam ini. Kita begitu mudah diindoktrinasi.

Kita entah buta, atau bodoh, atau keduanya. Begitu nyata bahwa geometri di alam bebas tidak tunduk kepada aturan-aturan Euclid, dan tak seorang pun, hampir tak seorang pun, pernah melihatnya.

Kebutaan fisik ini identik dengan kekeliruan spontan (*ludic fallacy*) yang membuat kita berpikir bahwa kasino sama dengan keacakan.

Fraktalitas

Namun, terlebih dahulu harus ada penjelasan untuk fraktal. Selanjutnya, kita akan melihat kaitan antara mereka dan apa yang kita sebut hukum pangkat, *power law*, atau *scalable law*.

Fraktal adalah sebuah kata yang digunakan oleh Mandelbrot untuk menjelaskan geometri yang kasar dan patah-patah—dari kata Latin *fractus*. Dengan demikian, fraktalitas adalah perulangan pola-pola geometrik pada skala yang berbeda-beda, yang menampilkan versi-versinya sendiri dalam ukuran lebih kecil dan semakin kecil. Bagian-bagian yang kecil, sampai batas tertentu, menggambarkan keseluruhan. Saya akan mencoba menunjukkan dalam bab ini bagaimana fraktal berlaku untuk jenis ketidakpastian yang seharusnya menyandang nama Mandelbrot: keacakan Mandelbrot.

Urat-urat pada daun tampak seperti cabang; cabang-cabang tampak seperti pohon; batu-batu tampak seperti gunung-gunung kecil. Tidak ada perubahan yang kualitatif ketika sebuah benda berganti ukuran. Apabila Anda melihat pantai Inggris dari sebuah pesawat terbang, itu serupa dengan ketika Anda melihatnya menggunakan sebuah kaca pembesar. Sifat *self-affinity* ini menyiratkan bahwa sebuah aturan iterasi yang terkesan sederhana dan ringkas dapat dipakai, entah dengan komputer atau, secara lebih acak, oleh Alam, untuk membangun bentuk-bentuk yang tampaknya sangat rumit. Ini sesuatu yang mudah bagi program komputer grafik, tetapi, yang lebih penting, beginilah cara alam bekerja. Mandelbrot merancang objek matematika yang sekarang dikenal sebagai himpunan Mandelbrot (*Mandelbrot set*), objek paling terkenal dalam sejarah matematika. Ia menjadi populer di kalangan penganut teori *chaos* karena membangkitkan gambar-gambar dengan kompleksitas yang terus-menerus meningkat menggunakan sebuah aturan rekursif yang terkesan luar biasa kecil; *rekursif* berarti sesuatu dapat diberlakukan pada diri sendiri secara berulang-ulang. Anda dapat melihat sebuah himpunan dengan resolusi makin lama makin kecil tanpa *pernah* mencapai batas;

Anda akan terus menyaksikan bentuk-bentuk yang dapat dikenali. Bentuk-bentuk itu tidak pernah sama, tetapi mirip satu sama lain, seperti kemiripan sesama anggota keluarga.

Objek-objek itu memainkan sebuah peran dalam estetika. Perhatikan aplikasi-aplikasi berikut ini.

Seni visual: Kebanyakan objek yang dibuat menggunakan komputer sekarang didasari salah satu versi fraktal Mandelbrot. Kita juga dapat melihat fraktal dalam arsitektur, lukisan, dan banyak karya seni visual—tentu saja tidak dengan sadar dimasukkan ke dalam karya oleh sang pencipta.

Musik: Pelan-pelan senandungkan empat nada pembukaan Simfoni Kelima Beethoven: tata-tata. Kemudian ganti tiap nada dengan empat nada pembukaan yang sama, sehingga Anda secara keseluruhan memiliki 16 nada. Anda akan melihat (atau lebih tepat mendengar) bahwa tiap gelombang yang lebih kecil mirip dengan gelombang asli yang lebih besar. Bach dan Mahler, misalnya, menulis *submovement* yang mirip dengan *movement* tempatnya menjadi bagian.

Puisi: Puisi karya Emily Dickinson, misalnya, mempunyai pola fraktal: yang besar mirip dengan yang kecil. Menurut seorang komentator, karya itu "secara sadar membentuk sebuah kumpulan diksi, meter (irama), retorika, gerak tubuh, dan nada".

Fraktal pada awalnya menjadikan Benoît Mandelbrot seorang pariah dalam lingkup pergaulan matematika. Para matematikawan Prancis seperti tiba-tiba melihat hantu. Apa? Gambar apa itu? *Mon dieu!* Ini seperti memperlihatkan film porno kepada sekumpulan perempuan tua yang taat di kampung nenek moyang saya, Amioun. Maka Mandelbrot sempat menjadi pengungsi intelektual di sebuah pusat riset IBM di kawasan sepi New York. Ini situasi yang tidak menyenangkan, karena IBM membiarkannya mengerjakan apa pun yang ia suka.

Namun, masyarakat umum (sebagian besar pakar komputer) justru menangkap intinya. Buku Mandelbrot, *The Fractal Geometry of Nature*, membuat riak yang cukup besar ketika muncul seperempat abad silam. Pemikirannya menyebar melalui kalangan seniman dan dimasukkan ke studi-studi estetika, perancangan arsitektur, bahkan ke dunia industri besar. Benoît Mandelbrot bahkan ditawari jabatan do-

sen di fakultas kedokteran! Barangkali itu karena paru-paru terdiri atas bagian-bagian yang mirip. Ceramah-ceramahnya dibanjiri oleh bermacam-macam seniman, membuatnya memperoleh julukan "the Rock Star of Mathematics". Zaman komputer membantunya menjadi salah seorang matematikawan paling berpengaruh dalam sejarah, berdasarkan penerapan-penerapan karyanya, sebelum ia diterima oleh orang-orang di menara gading. Kita akan melihat bahwa, selain karena universalitasnya, karyanya menawarkan atribut yang tidak biasa: sesuatu yang mudah sekali dipahami.

Tidak banyak yang tertulis dalam biografinya. Mandelbrot datang ke Prancis dari Warsawa pada tahun 1936, pada usia 12 tahun. Akibat kehidupan yang semakin tidak bebas di Prancis yang sedang diduduki Nazi, ia terpaksa menukar sebagian pendidikan Prancis konvensionalnya dengan latihan aljabar yang tidak menarik, sebagian besar dengan cara belajar sendiri. Ia belakangan sangat dipengaruhi oleh pamannya, Szolem, tokoh penting di dunia matematika Prancis yang juga salah seorang pejabat di Collège de France. Benoît Mandelbrot belakangan menetap di Amerika Serikat, mengabdikan sebagian besar hidupnya sebagai ilmuwan di dunia industri, dengan beberapa kali ditunjuk untuk menduduki bermacam-macam jabatan akademik sebagai selingan.

Komputer memainkan dua peran dalam ilmu baru yang ikut dilahirkan oleh Mandelbrot. Pertama, benda-benda fraktal, seperti telah kita lihat, dapat dibangkitkan menggunakan aturan sederhana yang diterapkan pada diri sendiri, yang menjadikannya ideal untuk aktivitas sebuah komputer (atau Alam). Kedua, dalam pembangkitan intuisi-intuisi visual, terletak sebuah dialektik antara matematikawan dan objek-objek yang mereka bangkitkan.

Sekarang, mari kita lihat bagaimana ini mengantar kita ke keacakan. Sesungguhnya, karena probabilitaslah Mandelbrot memulai kariernya.

Pendekatan Visual terhadap Ekstremistan/Mediokristan

Suatu hari saya memperhatikan karpet di ruang kerja saya. Apabila memeriksanya menggunakan mikroskop, saya akan menyaksikan sebuah permukaan yang sangat kasar. Apabila saya melihatnya menggunakan

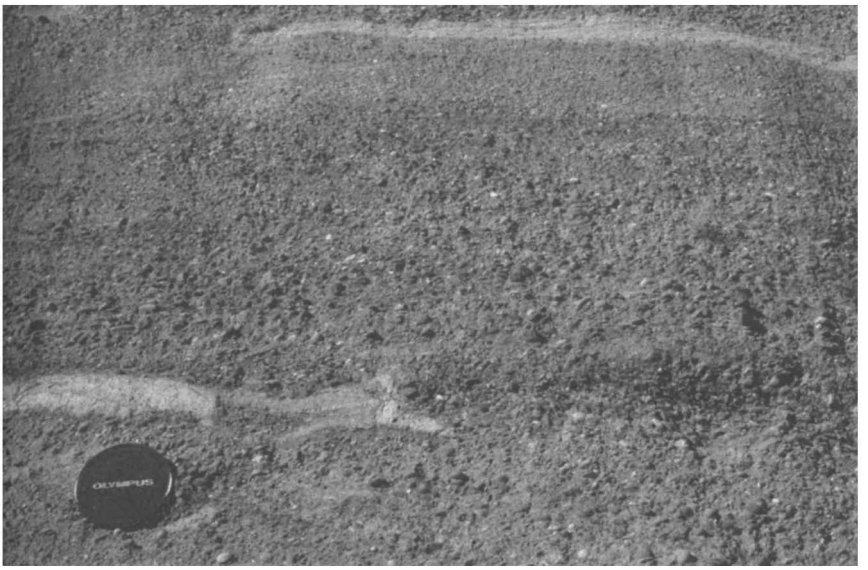
kaca pembesar, permukaan yang sama akan lebih halus, tetapi tetap tidak beraturan. Namun, ketika saya melihatnya dari posisi berdiri, karpet itu kelihatan seragam—hampir sehalus sehelai kertas. Karpet yang dilihat setinggi mata dipadankan dengan Mediokristan dan hukum bilangan besar: saya menyaksikan hasil penjumlahan undulasi, yang masing-masing saling menghilangkan. Situasinya seperti keacakan Gauss: alasan cangkir kopi saya tidak melompat adalah semua partikelnya bergerak saling menghilangkan, menjadi rata. Begitu pula, Anda mencapai kepastian dengan cara menjumlahkan ketidakpastian Gauss yang kecil: inilah hukum bilangan besar.

Distribusi Gauss tidak mirip dengan diri sendiri, dan itu sebabnya cangkir kopi saya tidak melompat dari meja saya.

Sekarang, coba bayangkan kita sedang berjalan-jalan mendaki gunung. Tidak peduli betapa tinggi tempat Anda berada di permukaan bumi, permukaan itu tidak pernah rata. Ini bahkan benar pada ketinggian 10 ribu meter. Ketika Anda sedang terbang di atas Pegunungan Alpen, Anda masih melihat puncak-puncak gunung yang menonjol sebagai ganti batu-batu kecil sewaktu Anda melihat dari dekat. Sebagian permukaan tidak termasuk Mediokristan, maka mengubah resolusi tidak menjadikannya lebih mulus. (Perhatikan bahwa efek ini baru hilang ketika Anda pergi ke ketinggian yang ekstrem. Planet kita tampak mulus bagi seorang pengamat di ruang angkasa, tetapi ini karena bumi terlalu kecil. Andai ia sebuah planet yang lebih besar, barangkali ia mempunyai gunung-gunung yang membuat Himalaya hanya sederet gundukan kerdil, dan ini mengharuskan pengamat pergi ke tempat yang lebih jauh lagi supaya dapat melihatnya sebagai benda yang mulus. Begitu pula, jika planet ini memiliki jumlah penduduk lebih besar, bahkan dengan mempertahankan kekayaan rata-rata yang sama, kita akan mungkin menemukan seseorang dengan kekayaan neto jauh melebihi kekayaan Bill Gates.)

Gambar 11 dan 12 mengilustrasikan pokok bahasan di atas: orang yang mengamati gambar pertama mungkin mengira sebuah tutup lensa telah terjatuh ke tanah.

Ingat pembahasan kita tentang pantai Inggris. Jika Anda melihatnya dari sebuah pesawat terbang, konturnya tidak begitu berbeda dari kontur



Gambar 11: Kelihatannya, sebuah tutup lensa telah terjatuh di tanah. Coba lihat halaman sebelah.

yang Anda lihat di garis pantai. Perubahan skala tidak mengubah bentuk atau tingkat kemulusannya.

Menawarkan Mutiara kepada Babi

Apa hubungan antara geometri fraktal dan distribusi kekayaan, ukuran kota, laba dari pasar uang, jumlah korban tewas dalam perang, atau ukuran planet? Mari kita hubungkan titik-titik ini.

Kunci di sini adalah *fraktal mempunyai ukuran numerik atau statistik yang (sampai batas tertentu) tidak berubah untuk skala yang berbeda-beda*—nisbahnya sama, tidak seperti matematika Gauss. Sebuah pandangan lain tentang *self-similarity* seperti ini disajikan dalam Gambar 13. Sebagaimana kita lihat dalam Bab 15, orang superkaya serupa dengan orang kaya, cuma lebih kaya—kekayaan tidak bergantung pada skala, atau, lebih tepatnya, memiliki ketergantungan dengan skala yang tidak diketahui.

Pada tahun 1960-an, Mandelbrot membahas gagasannya tentang harga-harga komoditas dan sekuritas keuangan kepada kalangan atas ilmu ekonomi, dan berhasil membuat semua pakar keuangan terpesona. Pada tahun 1963, George Shultz, yang waktu itu menjabat dekan University of

Gambar 12: Benda tersebut sesungguhnya bukan sebuah tutup lensa. Kedua foto ini menggambarkan invariansi skala: permukaan tanah adalah sesuatu yang fraktal. Bandingkan ia dengan benda buatan manusia seperti mobil atau rumah. *Sumber: Profesor Stephen W. Wheatcraft, University of Nevada, Reno.*

Chicago Graduate School of Business, menawarinya jabatan profesor. George Shultz ini sama dengan yang belakangan menjadi menteri luar negeri di pemerintahan Ronald Reagan.

Shultz meneleponnya pada suatu malam untuk membatalkan penawaran itu.

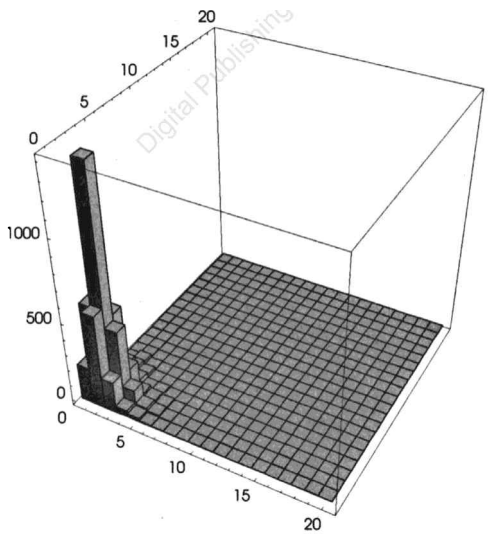
Pada saat penulisan buku ini, 44 tahun kemudian, tidak ada yang terjadi dalam bidang ekonomi dan statistika untuk ilmu sosial—kecuali untuk beberapa perbincangan basa-basi yang memperlakukan dunia seolah-olah kita hanya berhadapan dengan keacakan ringan—tetapi medali-medali Nobel terus dibagikan. Beberapa makalah ditulis untuk menawarkan "pembuktian" bahwa Mandelbrot keliru oleh orang-orang yang tidak berhasil memahami inti pembahasan buku ini—Anda selalu dapat membuat data "koroborasi" bahwa proses yang mendasarinya adalah matematika Gauss dengan menemukan periode-periode yang tidak mengandung peristiwa langka, sama seperti Anda dapat menemukan sebuah petang tanpa peristiwa pembunuhan kemudian menjadikannya "bukti"

bahwa tokoh masyarakat sungguh orang jujur. Saya ingin mengulang bahwa, karena asimetri dengan induksi, sama seperti lebih mudah menolak vonis tak bersalah ketimbang menerimanya, memang lebih sulit menolak kurva lonceng daripada menerimanya; sebaliknya, orang lebih sulit menolak fraktal daripada menerimanya. Mengapa? Karena sebuah peristiwa saja dapat merusak argumen bahwa yang kita hadapi adalah sebuah kurva lonceng Gauss.

Untuk ringkasnya, empat dasawarsa lalu, Mandelbrot memberikan sekantong mutiara kepada jenderal-jenderal ilmu ekonomi dan berharap bisa membudayakan banyak orang, tetapi mereka menolak gagasan itu karena terlalu tinggi. Seperti kata peribahasa, *margaritas ante porcos*, *pearls before swine*, menawarkan mutiara kepada babi.

Dalam sisa bab ini, saya akan menerangkan bagaimana saya bisa

GAMBAR 13: GUNUNG STATISTIK FRAKTAL MURNI



Tingkat inekualitas akan sama di ke-16 subbagian grafik. Di dunia Gauss, disparitas dalam kekayaan (atau besaran lain mana pun) berkurang ketika Anda melihat ke ujung sebelah atas—maka para miliarder harus lebih mirip satu sama lain dibanding kemiripan di antara para jutawan, dan para jutawan harus lebih mirip satu sama lain dibanding kemiripan di antara kelompok menengah. Kurangnya ekualitas di semua tingkat kekayaan, untuk ringkasnya, merupakan kesamaan diri statistik.

mendukung fraktal Mandelbrot sebagai representasi begitu banyak keacakan tanpa harus menerima penggunaannya setepatnya. Fraktal harus menjadi pilihan utama untuk suatu pendekatan, kerangka kerja. Fraktal tidak memecahkan masalah Black Swan dan tidak mengubah semua Black Swan menjadi peristiwa yang dapat diprediksi, tetapi secara signifikan menjadikan masalah Black Swan lebih ringan dengan menjadikan kejutan-kejutan besar dapat diterima. (Pendekatan ini menjadikan Black Swan berwarna kelabu. Mengapa kelabu? Karena hanya pendekatan Gauss yang memberi Anda kepastian. Lebih jauh tentang ini akan kita bahas nanti.)

LOGIKA KEACAKAN FRAKTAL (DENGAN SEBUAH PERINGATAN)*

Saya telah menunjukkan logika sebuah distribusi fraktal dalam daftar kekayaan di Bab 15: jika kekayaan digandakan dari 1 juta menjadi 2 juta, insidensi orang-orang yang memiliki uang sekurang-kurang sejumlah tersebut terbagi menjadi empat, yakni eksponen dua untuk bilangan dua. Jika eksponen itu satu, insidensi untuk kekayaan sejumlah tersebut atau lebih akan terbagi menjadi dua. Eksponen disebut "pangkat" (itu sebabnya orang mempunyai istilah *hukum pangkat*). Marilah kita menyebut jumlah kejadian yang lebih tinggi dari tingkat tertentu sebagai *exceedance*—sebuah *exceedance* dari dua juta adalah jumlah orang dengan kekayaan lebih dari dua juta. Salah satu sifat utama fraktal ini (atau sebuah cara lain untuk mengekspresikan sifat utamanya, *scalability*) adalah nisbah kedua *exceedance*—akan menjadi nisbah kedua bilangan terhadap pangkat negatif eksponen pangkat. Mari kita bayangkan yang berikut ini. Misalkan "menurut Anda" hanya ada 96 buku dalam setahun yang akan terjual lebih dari 250 ribu eksemplar (berdasarkan pengalaman tahun lalu), juga bahwa "menurut Anda" eksponen dalam hal ini sekitar 1,5. Anda dapat membuat ekstrapolasi untuk menduga bahwa 34 buku akan terjual lebih dari 500 ribu eksemplar—yakni $96 \times (500.000/250.000)^{1,5}$. Kita bisa lanjut, dan perhatikan bahwa sekitar delapan buku akan terjual lebih dari sejuta eksemplar, di sini $96 \times (1.000.000/250.000)^{1,5}$.

---

* Pembaca awam boleh tidak membaca dari sini sampai bagian akhir bab.

* Dengan menggunakan simetri, kita dapat juga menguji insidensi di bawah angka tersebut.

TABEL 2: Eksponen yang Diandaikan untuk Berbagai Fenomena*

Fenomena	Eksponen yang Diandaikan (pendekatan kasar)
Frekuensi penggunaan kata	1,2
Jumlah kunjungan ke situs web	1,4
Jumlah buku terjual di AS	1,5
Panggilan telepon diterima	1,22
Kekuatan gempa	2,8
Diameter kawah bulan	2,14 l
Intensitas lidah matahari	0,8
Intensitas perang	0,8
Nilai neto orang Amerika	1,1
Jumlah orang per nama keluarga	1
Populasi kota besar AS	1,3
Pergerakan pasar	3 (atau lebih rendah)
Ukuran perusahaan	1,5
Korban tewas oleh teroris	2 (tapi mungkin jauh lebih rendah)

**Sumber: M.E.J. Newman (2005) dan perhitungan penulis sendiri*

Akan saya tunjukkan perbedaan eksponen yang terukur untuk bermacam-macam fenomena.

Perlu saya beritahukan dahulu bahwa eksponen-eksponen ini maknanya kecil sekali berdasarkan presisi numerik. Kita akan melihat alasannya sebentar lagi, tetapi untuk sekarang perhatikan saja bahwa kita tidak *mengamati* parameter-parameter ini; kita hanya menebaknya, atau menyimpulkannya dari informasi statistik, yang menjadikan kita sulit mengetahui harga parameter yang sejati—andai harga itu sungguh ada. Terlebih dahulu mari kita periksa konsekuensi-konsekuensi praktisnya.

Tabel 2 dan Tabel 3 menggambarkan dampak hal-hal yang sangat mustahil. Tabel itu menunjukkan kontribusi-kontribusi di satu persen paling atas dan di 20 persen paling atas terhadap keseluruhan. Semakin rendah eksponen, semakin tinggi kontribusi. Namun, perhatikan betapa

TABEL 3: Makna Eksponen

Eksponen	Peran di 1% paling atas	Peran di 20% paling atas
1	99,99%*	99,99%
1,1	66%	86%
1,2	47%	76%
1,3	34%	69%
1,4	27%	63%
1,5	22%	58%
2	10%	45%
2,5	6%	38%
3	4,6%	34%

**Jelas, Anda tidak mempunyai angka 100 persen dalam sampel yang terbatas.*

sensitif proses ini: antara 1,1 dan 1,3 Anda turun dari 66 persen terhadap total ke 34 persen. Dengan selisih eksponen hanya 0,2, perubahan yang dihasilkan dramatis—dan selisih seperti itu bisa berasal dari sebuah kesalahan pengukuran sederhana. Selisih ini bukan perkara remeh: cukup memahami bahwa kita tidak mempunyai bayangan tentang nilai eksponen karena kita tidak dapat mengukurnya secara langsung. Yang kita perbuat adalah membuat prakiraan berdasarkan data masa lalu atau mengandalkan teori-teori yang memungkinkan pembuatan model serupa dengan bayangan di kepala kita—tetapi model-model ini barangkali telah menyembunyikan kelemahan-kelemahan yang mencegah kita menerapkannya secara membuta ke situasi nyata.

Maka, ingat terus bahwa eksponen 1,5 adalah sebuah pendekatan, bahwa itu sulit diukur, bahwa kita tidak mendapatkannya dari Tuhan, setidaknya secara langsung dan mudah, juga bahwa Anda bisa memperoleh kesalahan yang luar biasa sebagai akibatnya. Anda akan melihat bahwa buku yang terjual di atas satu juta eksemplar tidak selalu harus delapan—angka itu bisa 20, bisa pula hanya dua.

Untuk lebih jelasnya, eksponen ini mulai berlaku untuk bilangan tertentu yang disebut *crossover*, dan ditujukan untuk bilangan-bilangan yang lebih besar daripada *crossover* ini. Itu bisa dimulai dari angka 200 ribu buku, atau barangkali hanya 400 ribu buku. Begitu pula, kekayaan mempunyai sifat-sifat yang berbeda di atas, katakanlah, 600 juta dolar, ketika inekualitas tumbuh, dibanding di bawah angka yang sama. Bagaimana cara Anda mengetahui letak titik *crossover* di sini? Ini sebuah masalah. Saya dan sejawat-sejawat saya telah mengujinya menggunakan sekitar 20 juta data keuangan. Kami semua mempunyai himpunan data yang sama, tetapi kami tidak pernah sepakat tentang berapa tepatnya eksponen untuk data tersebut. Kami tahu data itu menyingkapkan sebuah hukum pangkat fraktal, tetapi kita pun tahu bahwa orang tidak dapat menghadirkan angka yang tepat. Bagaimanapun, apa yang kita ketahui—bahwa distribusi ini *scalable* dan fraktal—sudah cukup bagi kita untuk bekerja dan membuat keputusan-keputusan.

Masalah Batas Atas

Ada orang yang telah meneliti dan menerima fraktal sampai "batas tertentu". Mereka berpendapat bahwa kekayaan, penjualan buku, dan keuntungan dari pasar modal mempunyai batas tertentu untuk berhenti menjadi fraktal. Mereka mengusulkan "pemangkasan". Saya setuju ada batas tertentu ketika fraktalitas *mungkin* berhenti, tetapi di mana? Mengatakan ada sebuah batas atas *tetapi saya tidak tahu seberapa tinggi batas itu*, dan mengatakan *tidak ada batas*, dalam praktik, mengandung konsekuensi yang sama. Mengusulkan sebuah batas atas sungguh tidak aman. Anda boleh mengatakan: mari kita batasi kekayaan sampai 150 miliar dolar dalam analisis kita. Maka seseorang mungkin menanggapi: mengapa tidak 151 miliar dolar? Atau mengapa tidak 152 miliar dolar? Kita mungkin pula berpendapat bahwa variabel tersebut tidak terbatas.

Hati-Hati dengan Presisi

Saya telah mempelajari beberapa buah trik dari pengalaman: setiap eksponen yang hendak saya ukur mempunyai kemungkinan lebih tinggi

daripada harga sesungguhnya (ingat bahwa makin tinggi eksponen makin kecil perannya untuk deviasi-deviasi besar)—yang Anda dapatkan barangkali adalah Black Swan yang tidak terlalu hitam dibanding yang tidak pernah Anda lihat. Saya menyebut ini masalah penyamaran (*masquerade problem*).

Misalkan saya menjalankan sebuah proses yang mempunyai sebuah eksponen senilai 1,7. Anda tidak melihat apa yang ada di balik mesin ini, hanya data yang mengalir keluar. Jika saya bertanya kepada Anda berapa eksponen di sini, tidak mustahil Anda membuat perhitungan yang hasilnya adalah 2,4. Anda akan demikian kendati titik data yang tersedia sampai sejuta. Alasannya adalah perlu waktu agak lama sampai suatu proses fraktal menyingkapkan sifat-sifatnya, maka Anda meremehkan tingkat keparahan kejutan yang Anda peroleh.

Kadang-kadang sebuah distribusi fraktal dapat membuat Anda percaya bahwa ia distribusi Gauss, khususnya ketika titik pangkas dimulai pada sebuah angka yang tinggi. Pada distribusi fraktal, deviasi-deviasi ekstrem macam itu cukup langka untuk mengecoh Anda: Anda tidak mengenali distribusi itu sebagai distribusi fraktal.

Sekali Lagi Soal Genangan Air

Sebagaimana telah Anda lihat, kita mengalami kesulitan untuk mengetahui parameter-parameter untuk model mana pun yang kita andaikan telah mengatur dunia ini. Maka, untuk Ekstremistan, masalah induksi muncul lagi, kali ini bahkan lebih signifikan ketimbang sebelumnya dalam buku ini. Untuk sederhananya, jika sebuah mekanisme bersifat fraktal, ia dapat memberikan harga-harga yang besar; karena itu, insidensi deviasi-deviasi besar tidak mustahil, tetapi soal seberapa mungkin, seberapa sering mereka akan terjadi, akan sulit diketahui dengan presisi mana pun. Ini sama dengan masalah genangan air: banyak kubus es yang dapat membentuknya. Ketika seseorang beranjak dari dunia nyata ke model-model untuk menjelaskan suatu kemungkinan, saya menghadapi sejumlah besar masalah yang sungguh berbeda dari masalah dalam kasus-kasus kebalikan.

Saya baru saja membaca tiga buku "sains populer" yang meringkaskan

penelitian itu dalam sistem-sistem yang kompleks: karya Mark Buchanan, *Ubiquity*, karya Philip Ball, *Critical Mass*, dan karya Paul Ormerod, *Why Most Things Fail*. Ketiga pengarang ini menyajikan dunia sosial sebagai sesuatu yang sarat dengan hukum-hukum pangkat, sebuah pandangan yang hampir pasti saya sepakati. Mereka juga yakin tentang *universalitas* banyak di antara fenomena ini, tentang keserupaan yang indah antara berbagai proses dalam alam dan perilaku kelompok-kelompok sosial, yang juga saya sepakati. Mereka mendukung studi mereka dengan berbagai teori tentang jejaring dan menunjukkan hubungan yang indah antara apa yang disebut fenomena kritis dalam ilmu alam dan pengorganisasian diri kelompok-kelompok sosial. Mereka memadukan proses-proses yang menyebabkan penularan sosial yang dramatis, dan yang mereka sebut kelongsoran informasi, yang juga saya sepakati.

Universalitas adalah salah satu alasan para fisikawan menemukan hukum-hukum pangkat yang terkait dengan titik-titik kritis yang memiliki daya tarik khusus. Ada banyak situasi, baik dalam teori sistem-sistem dinamis maupun mekanika statistik, tempat banyak sifat dinamika di sekitar titik-titik kritis tidak bergantung pada detail-detail sistem dinamis yang mendasarinya. Eksponen di titik kritis mungkin sama untuk banyak sistem di kelompok yang sama, bahkan walaupun banyak aspek lain dalam sistem berbeda. Saya hampir setuju dengan pandangan tentang universalitas ini. Akhirnya, ketiga pengarang mendorong kita menerapkan teknik-teknik fisika statistik, menghindari ekonometrika dan distribusi ala Gauss yang *nonscalable* seperti wabah, dan saya benar-benar setuju.

Namun, dengan membuat atau mempromosikan presisi, ketiga pengarang terperosok ke dalam perangkap sikap tidak membedakan antara proses maju dan proses mundur (antara masalah-masalah yang bertolak belakang)—bagi saya, ini dosa ilmiah dan epistemologi paling besar. Mereka tidak sendirian; hampir setiap orang yang berkutat dengan data tetapi tidak membuat keputusan berdasarkan data itu cenderung melakukan kesalahan dan dosa yang sama, sebuah variasi kekeliruan naratif. Tanpa kehadiran proses *feedback*, Anda melihat ke model-model dan mengira mereka menegaskan realitas. Saya memercayai gagasan-gagasan dalam ketiga buku ini, tetapi tidak percaya terhadap cara mereka dimanfaatkan—dan jelas tidak percaya soal presisi seperti yang dike-

depankan oleh para pengarang tersebut. Sesungguhnya, teori yang kompleks harus membuat kita *lebih* curiga terhadap pernyataan ilmiah tentang model-model yang tepat untuk realitas. Itu tidak membuat semua angsa menjadi putih; dapat diramalkan: teori itu menjadikan mereka kelabu, dan hanya kelabu.*

Sebagaimana pernah saya katakan, secara epistemologi, dunia adalah sebuah tempat yang secara harfiah berbeda dari sebuah *bottom-up empiricist*. Kita tidak bisa seenaknya duduk sambil membaca persamaan yang mengatur jagat raya; kita hanya mengamati data dan membuat sebuah asumsi tentang proses nyata yang harus ada, dan melakukan "kalibrasi" dengan menyesuaikan persamaan kita dengan informasi tambahan. Ketika kejadian demi kejadian muncul sendiri ke hadapan kita, kita membandingkan apa yang kita lihat dengan apa yang kita harapkan. Ini biasanya proses yang sederhana, khususnya bagi seseorang yang sadar tentang kekeliruan naratif, untuk menemukan bahwa sejarah berjalan ke depan, bukan ke belakang. Sebagaimana orang mengira bahwa pengusaha mempunyai ego yang besar, orang-orang ini sering disederhanakan oleh ingatan-ingatan tentang perbedaan antara keputusan dan hasil, antara model-model presisi dan realitas.

Yang saya bicarakan di sini adalah keburaman, ketidaklengkapan informasi, ketidakjelasan soal penciptaan dan kerja dunia. Sejarah tidak mengungkapkan pikirannya kepada kita—kita perlu menebak-nebak apa yang ada di dalamnya.

Dari Representasi ke Realitas

Gagasan di atas terkait dengan semua bagian dalam buku ini. Sementara banyak orang mempelajari psikologi, matematika, atau teori evolusi serta mencari cara menerapkan gagasan mereka ke bidang bisnis, saya justru menganjurkan kebalikannya: mempelajari ketidakpastian yang mencolok, yang tak terpetakan, yang apa adanya, di dunia nyata sebagai suatu

---

* Mekanisme pertahanan ketika Anda mempertanyakan pekerjaan mereka adalah dengan mengatakan bahwa mereka "melakukan sains, bukan filsafat" dan mencaci maki pendekatan saya karena mengkhawatirkan kesalahan model. Ini adalah pelengkap umum: orang berpikir bahwa sains adalah tentang merumuskan prediksi (bahkan ketika salah). Bagi saya, sains adalah tentang bagaimana tidak menjadi orang tolol.

cara untuk memperoleh wawasan tentang sifat dasar keacakan yang dapat diterapkan ke dalam psikologi, probabilitas, matematika, teori keputusan, bahkan fisika statistik. Anda akan melihat manifestasi-manifestasi kekeliruan naratif, kesalahan spontan, dan kesalahan besar Platonisitas yang datang secara mengendap-endap, dari representasi ke realitas.

Ketika pertama kali bertemu dengan Mandelbrot, saya bertanya kepadanya mengapa seorang ilmuwan mapan seperti dia, yang memiliki lebih banyak urusan penting dalam hidupnya, mau menaruh minat pada topik vulgar seperti keuangan. Dahulu saya mengira bahwa keuangan dan ekonomi satu-satunya tempat orang belajar dari berbagai fenomena empiris dan mengisi penuh rekening banknya dengan uang haram sebelum bertualang mencari yang lebih besar dan lebih baik. Jawaban Mandelbrot adalah, "Data, bagi saya, sama dengan tambang emas." Memang, setiap orang lupa bahwa ia mulai dalam bidang ekonomi sebelum pindah ke fisika dan geometri. Bekerja dengan data berlimpah-limpah membuat orang harus rendah hati; data menyediakan intuisi tentang kesalahan-kesalahan yang akan datang: menapaki jalan antara representasi dan realitas tetapi salah arah.

Masalah sirkularitas statistika (yang juga dapat kita sebut argumen regresi statistik) adalah sebagai berikut. Misalkan Anda memerlukan data masa lalu untuk menyingkapkan apakah distribusi sebuah probabilitas mengikuti pola Gauss, fraktal, atau sesuatu yang lain. Anda akan perlu memastikan apakah Anda memiliki data cukup untuk mendukung pernyataan Anda. Bagaimana kita tahu apakah kita mempunyai data cukup? Dari distribusi probabilitas—sebuah distribusi sungguh mengatakan kepada Anda apakah Anda mempunyai cukup data untuk "membangun kepercayaan" tentang apa yang sedang Anda simpulkan. Jika itu sebuah kurva lonceng Gauss, berarti beberapa buah titik sudah memadai (sekali lagi, ini hukum bilangan besar). Dan bagaimana Anda tahu jika itu distribusi Gauss? Tentu saja dari data. Maka, kita memerlukan data untuk bercerita kepada kita tentang distribusi probabilitas itu, dan sebuah distribusi probabilitas untuk memberitahu kita berapa banyak data yang kita perlukan. Ini menghasilkan sebuah argumen regresi yang parah.

Regresi ini tidak terjadi jika Anda *mengandaikan terlebih dahulu* bahwa distribusi ini Gauss. Secara kebetulan, karena suatu alasan, distribusi

Gauss menyingkapkan sifat-sifatnya secara agak mudah. Distribusi-distribusi Ekstremistan tidak seperti itu. Maka, memilih distribusi Gauss sambil mengandalkan beberapa hukum yang umum tampaknya membuat kita nyaman. Distribusi Gauss digunakan sebagai distribusi utama tepatnya karena alasan tersebut. Seperti terus saya ulangi, dengan mengandaikan penerapannya mungkin cocok untuk sejumlah kecil bidang, seperti statistik kejahatan, angka kematian, semuanya termasuk Mediokristan. Namun, tidak untuk data historis dengan atribut-atribut yang tidak diketahui dan tidak untuk perkara-perkara Ekstremistan.

Sekarang, mengapa pakar-pakar statistika yang berkutat dengan data historis tidak sadar tentang masalah ini? Pertama, mereka tidak suka mendengar bahwa keseluruhan bisnis mereka telah ditunda karena masalah induksi. Kedua, mereka tidak pernah dengan serius dikonfrontasikan dengan hasil-hasil prediksi mereka. Sebagaimana kita lihat dalam kompetisi Makridakis, mereka terjerembap ke dalam kesalahan naratif, dan mereka tidak ingin mendengar kenyataan ini.

SEKALI LAGI, WASPADAI PARA PERAMAL

Izinkan saya mengajak Anda naik satu langkah lebih tinggi. Sebagaimana pernah saya sebutkan, banyak model bagus telah mencoba menerangkan sebab-musabab Ekstremistan. Pada hakikatnya, mereka terbagi atas dua kelompok besar, tetapi kadang-kadang masih ada pendekatan lain. Kelompok pertama mencakup model sederhana seperti orang kaya yang semakin kaya (atau orang gemuk yang semakin gemuk) yang digunakan untuk menerangkan soal menggumpalnya orang menyesaki kota-kota, dominasi pasar Microsoft dan VHS (meskipun tidak sebaik Apple dan Betamax), dinamika reputasi akademik, dan sebagainya. Kelompok kedua terkait dengan apa yang secara umum disebut "model-model perkolasi", yang mengutamakan bukan perilaku individu, melainkan medan atau situasi tempat orang berkiprah. Ketika Anda menuangkan air ke sebuah permukaan berpori, struktur permukaan lebih penting daripada cairannya sendiri. Ketika sejumput pasir jatuh ke atas setumpuk pasir, tatanan pasir dalam gundukan menjadi penentu apakah longsoran akan terjadi atau tidak.

Kebanyakan model, tentu saja, diusahakan agar menghasilkan ramalan yang tepat, tidak hanya deskriptif; ini membuat saya kesal. Mereka alat yang bagus sekali untuk menggambarkan asal-usul Ekstremistan, tetapi saya berkeras bahwa "sang pencipta" realitas tampaknya tidak cukup mematuhi mereka untuk menjadikan alat tersebut berguna untuk menghasilkan ramalan yang tepat, atau setidaknya untuk menilai apa pun yang Anda temukan dalam kepustakaan yang sudah ada tentang Ekstremistan. Sekali lagi kita berhadapan dengan masalah kalibrasi yang membuat kita putus asa, maka akan sangat baik menghindari kesalahan yang lazim diperbuat ketika kita melakukan kalibrasi terhadap sebuah proses yang tidak linier. Ingat bahwa proses-proses yang tidak linier mempunyai derajat kebebasan yang lebih besar daripada proses-proses linier (seperti kita lihat dalam Bab 11), dengan implikasi bahwa Anda menghadapi risiko besar ketika menggunakan model yang keliru. Bagaimanapun, sesekali Anda menjumpai buku atau artikel yang menganjurkan penerapan model-model statistika ke dalam dunia nyata. Buku-buku indah seperti karya Philip Ball memberikan gambaran dan informasi kepada Anda, tetapi tidak akan mengantar Anda kepada model-model kuantitatif yang tepat. Jangan menilai dari yang tampak di permukaan.

Namun, mari kita lihat apa yang dapat kita manfaatkan dari model-model ini.

Sekali Lagi, Sebuah Solusi yang Menyenangkan

Pertama, dalam membuat pengandaian yang *scalable*, saya menerima bahwa sebuah bilangan sembarang yang besar tidak mustahil. Dengan kata lain, inekualitas tidak bisa berhenti di atas suatu batas maksimum yang *diketahui*.

Misalkan buku *The Da Vinci Code* terjual sekitar 60 juta eksemplar. (Kitab Suci Kristiani terjual sekitar satu miliar eksemplar, tetapi mari kita abaikan saja, dan kita batasi analisis kita pada buku awam yang ditulis oleh pengarang biasa.) Walaupun kita tidak pernah tahu ada buku biasa yang terjual sampai 200 juta eksemplar, kita bisa membayangkan bahwa kemungkinan itu tidak nol. Kecil, tetapi tidak nol. Untuk setiap tiga buku laris seperti *The Da Vinci Code*, mungkin ada satu yang superlaris,

dan walaupun sejauh ini hal itu belum pernah terjadi, kita tidak dapat mengabaikannya. Dan untuk setiap 15 buku laris macam *The Da Vinci Code*, akan ada sebuah judul superlaris yang terjual, misalnya 500 juta eksemplar.

Coba kita terapkan logika yang sama untuk kekayaan. Umpamanya orang terkaya di muka bumi memiliki harta senilai 50 miliar dolar. Ada kemungkinan yang kecil sekali tetapi tidak dapat diabaikan bahwa tahun depan seseorang dengan kekayaan 100 miliar dolar atau lebih akan muncul entah di mana. Untuk setiap tiga orang dengan kekayaan lebih dari 50 miliar dolar, bisa ada satu orang dengan kekayaan 100 miliar dolar atau lebih. Probabilitasnya jauh lebih kecil untuk seseorang dengan kekayaan lebih dari 200 miliar dolar—sepertiga probabilitas terdahulu, tetapi, bagaimanapun, kemungkinan itu tidak nol. Begitu pula, kendati luar biasa kecil, peluang untuk adanya seseorang dengan kekayaan lebih dari 500 miliar dolar tidak sama dengan nol.

Itu menyiratkan hal berikut: saya dapat membuat kesimpulan tentang hal-hal yang tidak saya lihat dalam data saya, tetapi semuanya masih termasuk anggota hal-hal yang hanya mungkin. Ada buku yang akan menjadi buku terlaris, tetapi sekarang kita belum tahu; ia tidak terdapat dalam data masa silam, tetapi kita tetap harus memperhitungkan keberadaannya. Ingat pokok bahasan saya dalam Bab 13: itu membuat investasi dalam sebuah buku atau obat lebih baik daripada yang bisa diramalkan oleh statistik berdasarkan data masa silam. Namun, itu pun dapat membuat rugi di pasar saham lebih buruk daripada yang dapat ditunjukkan oleh data masa lalu.

Perang pada dasarnya fraktal. Sebuah perang yang menewaskan lebih banyak orang daripada Perang Dunia Kedua yang dahsyat merupakan sesuatu yang mungkin—entah kapan; probabilitasnya tidak nol, walaupun perang seperti itu tidak pernah terjadi di masa lampau.

Kedua, saya akan menunjukkan sebuah ilustrasi dari alam yang akan memudahkan kita paham soal presisi. Sebuah gunung bisa tampak mirip dengan sebuah batu: ia mempunyai afinitas dengan sebuah batu, sebuah kemiripan antaranggota keluarga, tetapi tidak identik. Kata untuk menerangkan kemiripan seperti itu adalah *self-affine*, bukan *self-similar*, tetapi Mandelbrot mengalami kesulitan dalam mengomunikasikan pandangan

tentang afinitas, dan istilah *self-similar* menyebar dengan konotasi kemiripan yang tepat, alih-alih kemiripan antaranggota keluarga. Sebagaimana kemiripan antara gunung dan batu, distribusi kekayaan di atas 1 miliar dolar tidak setepatnya sama dengan yang di bawah 1 miliar dolar, tetapi kedua distribusi itu memiliki "afinitas".

Ketiga, sebelumnya saya pernah bercerita bahwa banyak makalah di dunia ekonofisika (penerapan fisika statistik pada fenomena sosial dan ekonomi) yang bertujuan melakukan kalibrasi ini, untuk mendapatkan angka-angka dari dunia fenomena. Banyak yang mencoba membuat prediksi. Sayangnya, kita tidak bisa meramalkan "transisi-transisi" menjadi krisis atau penularan. Teman saya, Didier Sornette, mencoba membangun model-model yang prediktif, yang saya sukai, kecuali bahwa saya tidak dapat menggunakan model-model itu untuk membuat prediksi—tetapi tolong jangan beritahukan hal ini kepadanya; ia bisa berhenti berkarya. Bahwa saya tidak dapat menggunakan model-model tersebut seperti yang dikehendakinya, itu tidak membuat karyanya terbukti keliru, hanya tafsiran-tafsiran yang diturunkan dari situ memerlukan pemikiran yang luas, tidak seperti model-model dalam ilmu ekonomi konvensional yang pada dasarnya lemah. Kita mungkin bisa mengerjakannya secara lebih baik menggunakan beberapa fenomena Sornette, meskipun tidak semua.

DI MANA ANGSA KELABU?

Saya telah menulis seluruh buku ini untuk membahas Black Swan. Itu bukan karena saya menyukai Black Swan; sebagai seorang humanis, saya membencinya. Saya paling tidak menyukai ketidakadilan dan kerusakan yang disebabkan olehnya. Maka saya ingin meniadakan sebanyak mungkin Black Swan, atau setidaknya menanggulangi dampaknya dan melindungi diri darinya. Keacakan fraktal merupakan sebuah cara untuk mengurangi kejutan-kejutan, menjadikan sebagian *swan* seakan-akan mungkin, atau, dengan kata lain, membuat kita sadar tentang konsekuensi-konsekuensi mereka, menjadikan mereka kelabu. *Namun, keacakan fraktal tidak memberikan jawaban-jawaban yang tepat.* Manfaatnya adalah sebagai berikut. Jika Anda tahu bahwa pasar saham bisa run-

tuh, seperti yang terjadi pada tahun 1987, peristiwa semacam itu bukan sebuah Black Swan. *Crash* pada tahun 1987 bukan peristiwa kejutan jika Anda menggunakan sebuah fraktal dengan sebuah eksponen bernilai tiga. Jika Anda tahu bahwa perusahaan-perusahaan bioteknologi dapat menghasilkan obat yang luar biasa laris, lebih besar daripada yang pernah dialami sebelumnya, tidak akan muncul sebuah Black Swan, dan Anda tidak akan terkejut, ketika obat tersebut diproduksi.

Fraktal Mandelbrot memungkinkan kita memperhitungkan beberapa Black Swan, tetapi tidak semua. Saya pernah berkata bahwa sebagian Black Swan muncul karena kita mengabaikan sumber-sumber keacakan. Yang lain timbul ketika kita menaksir eksponen fraktal secara berlebihan. Sebuah *Gray Swan* terkait dengan peristiwa-peristiwa ekstrem yang dapat dibuatkan modelnya, sedangkan sebuah *Black Swan* terkait dengan sesuatu yang tidak diketahui sama sekali.

Saya duduk dan membahasnya dengan orang besar ini, dan seperti biasanya ini menjadi sebuah permainan bahasa. Dalam bab 9, saya berbicara tentang pembedaan atau pemisahan yang dibuat oleh para ekonom antara ketidakpastian Knight (yang tak dapat diperhitungkan) dan risiko Knight (yang dapat diperhitungkan); pemisahan ini pasti bukan gagasan yang sangat baru hingga belum ada dalam perbendaharaan kata kita, maka kita mencarinya dalam bahasa Prancis. Mandelbrot menyebutkan salah seorang teman dan pahlawan prototipenya, matematikawan aristokrat Marcel-Paul Schützenberger, orang yang sangat terpelajar yang (seperti pengarang) mudah merasa bosan dan tidak mau mengerjakan soal-soal di luar titik balik laba. Schützenberger berkeras soal garis pemisah yang jelas dalam bahasa Prancis antara *hasard* dan *fortuit*. *Hasard*, dari kata Arab *az-zahr*, menyiratkan, seperti *alea*, dadu—keacakan yang dapat dikendalikan; *fortuit* adalah Black Swan saya—hal yang murni kebetulan dan tidak dapat diantisipasi. Coba kita lihat kamus *Petit Robert*; perbedaan itu jelas sekali di sana. *Fortuit* tampaknya terkait dengan keburaman epistemik, *l'imprévu et non quantifiable*; *hasard* untuk ketidakpastian lebih spontan yang diusulkan oleh Chevalier de Méré dalam kepustakaan kuno tentang judi. Yang menakjubkan, orang Arab mungkin telah memperkenalkan sebuah kata lain untuk perkara ketidakpastian ini: *rizk*, yang berarti ciri-ciri.

Saya ulangi: Mandelbrot berurusan dengan *Gray Swan*; saya berurusan dengan Black Swan. Maka Mandelbrot menjinakkan banyak Black Swan saya, tetapi tidak semua, tidak lengkap. Bagaimanapun, ia menunjukkan kepada kita sebuah titik terang dengan metodenya, sebuah cara untuk mulai berpikir tentang masalah ketidakpastian. Anda memang jauh lebih aman jika tahu di mana hewan liar berada.

Bab Tujuh Belas

PARA PEMBUAL, ATAU KURVA LONCENG YANG SALAH TEMPAT*

Apa?—Siapa pun dapat menjadi presiden—Warisan Alfred Nobel—Hari-hari abad pertengahan

Di rumah saya ada dua ruang kerja: yang satu ruang kerja sungguhan, dengan buku-buku dan naskah-naskah sastra yang menarik; yang lain tidak bernuansa sastra, tempat yang tidak begitu saya sukai untuk bekerja, sehingga saya memakainya hanya untuk mengerjakan perkara yang ringan dan tidak terlalu menuntut perhatian. Di ruang kerja nonsastra ada dinding dengan rak penuh buku mengenai statistika dan sejarah statistika, buku-buku yang hendak saya bakar atau buang karena sebagian besar tidak berguna di luar dunia akademik (Carneades, Cicero, dan Foucher tahu lebih banyak tentang probabilitas daripada semua buku yang seolah-olah canggih ini). Saya tidak dapat memakai buku-buku itu di kelas karena saya telah berjanji kepada diri sendiri untuk tidak pernah

* Ini penggambaran yang sederhana untuk pokok bahasan umum buku ini dalam bidang keuangan dan ekonomi. Apabila Anda tidak memercayai penerapan kurva lonceng untuk variabel-variabel sosial, dan jika, seperti banyak profesional, Anda sudah yakin bahwa teori keuangan "modern" adalah ilmu sampah yang berbahaya, Anda dapat dengan aman melewatkan bab ini.

mengajarkan sampah, bahkan meskipun saya harus mati kelaparan karenanya. Mengapa saya tidak dapat memakai buku-buku itu? Tidak satu pun buku itu berurusan dengan Ekstremistan. Tidak satu pun. Kalau ada satu atau dua buku yang mengulasnya, sang pengarang bukan statistikawan, melainkan fisikawan yang melek statistika. Kita mengajari orang metode-metode dari Mediokristan, kemudian menerapkan metode-metode itu begitu saja di Ekstremistan. Ini seperti mengembangkan obat untuk tanaman, kemudian menggunakannya untuk manusia. Sama sekali tidak mengherankan jika kita menghadapi risiko paling besar di antara semua risiko: kita menangani *perkara yang tergolong Ekstremistan, tetapi memperlakukannya seolah-olah tergolong Mediokristan*, sebagai sebuah "pendekatan".

Beberapa ratus ribu mahasiswa fakultas ekonomi dan ilmu sosial dari Singapura hingga Urbana-Champaign, serta orang-orang di dunia bisnis, terus mempelajari metode-metode "ilmiah", semua didasari matematika Gauss, semua tenggelam dalam kekeliruan spontan (*ludic fallacy*).

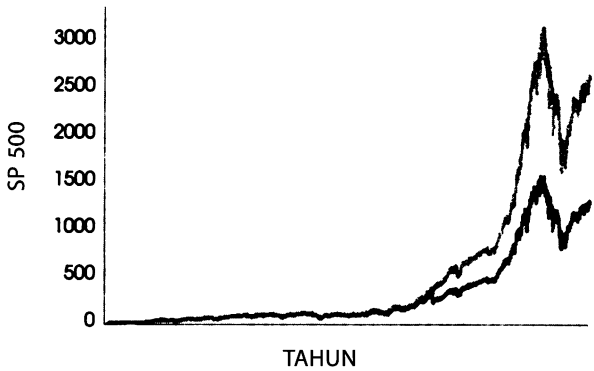
Bab ini mempelajari bencana-bencana yang berakar dari penerapan-penerapan matematika yang palsu pada ilmu-ilmu sosial. Topik yang sesungguhnya adalah bahaya yang bisa terjadi terhadap masyarakat kita yang diakibatkan oleh akademi Swedia yang bertugas memberikan Hadiah Nobel.

Hanya Lima Puluh Tahun

Marilah kita kembali ke cerita tentang kehidupan bisnis saya. Perhatikan grafik dalam Gambar 14. Dalam 50 tahun terakhir, separuh keuntungan dalam dunia pasar uang didapatkan dalam sepuluh hari. Sepuluh hari saja selama 50 tahun. Di luar waktu itu, yang kita perbuat hanya bicara *ngalor-ngidul*.

Jelas, siapa pun yang ingin mendapatkan lebih dari enam sigma sebagai bukti bahwa pasar itu berasal dari Ekstremistan pastilah perlu memeriksakan kepalanya. Puluhan makalah membuktikan ketidakmampuan distribusi Gauss atau ala Gauss serta sifat dasar pasar yang *scalable*. Ingat bahwa selama bertahun-tahun saya sendiri telah menerapkan statistika secara mundur dan maju pada 20 juta penggal data, yang membuat saya tidak senang kepada siapa pun yang berbicara tentang pasar

GAMBAR 14



Dengan menghilangkan sepuluh perubahan terbesar dalam satu hari dari pasar modal AS selama 50 tahun terakhir, kita melihat sebuah perbedaan besar dalam total keuntungan—tetapi dunia keuangan konvensional melihat lonjakan-lonjakan satu hari ini hanya sebuah anomali. (Ini hanya salah satu di antara banyak uji sejenis. Walaupun ketika dibaca sepintas lalu ini meyakinkan sekali, lebih banyak lagi yang lebih meyakinkan dari sudut pandang matematika, seperti insidensi peristiwa 10 sigma.)

menggunakan pendekatan Gauss. Namun, orang banyak mengalami kesulitan ketika harus melompat ke pemikiran tentang konsekuensi-konsekuensi pengetahuan ini.

Yang paling aneh adalah orang-orang dalam dunia usaha biasanya setuju dengan saya ketika mendengar saya berbicara atau mendengar kesibukan saya. Namun, ketika pergi ke kantor keesokan harinya, mereka kembali ke matematika Gauss yang telah tertanam dalam kebiasaan mereka. Pikiran mereka bergantung pada domain, maka mereka dapat berpikir kritis sewaktu dalam konferensi, tetapi tidak demikian ketika kembali ke kantor. Selanjutnya, matematika Gauss memberi mereka angka-angka, yang tampaknya "lebih baik daripada tidak ada". Data yang dihasilkan tentang ketidakpastian masa mendatang memuaskan hasrat mapan kita untuk membuat penyederhanaan bahkan meskipun itu sama artinya dengan menetapkan sebuah angka tunggal untuk sesuatu yang terlalu kaya buat digambarkan dengan cara itu.

Pengkhianatan Kerani

Saya mengakhiri Bab 1 dengan cerita tentang keruntuhan pasar modal pada tahun 1987, yang memungkinkan saya secara agresif mengembangkan gagasan saya tentang Black Swan. Tidak lama setelah *crash*, ketika saya mengatakan bahwa mereka yang memakai sigma (yakni deviasi standar) sebagai pengukur tingkat risiko dan keacakan adalah pakar gadungan, semua orang setuju. Jika dunia keuangan mematuhi metode Gauss, sebuah episode seperti *crash* (lebih dari 20 deviasi standar) akan terjadi setiap beberapa miliar umur jagat raya (lihat contoh tentang tinggi badan di Bab 15). Sesuai dengan keadaan tahun 1987, orang menerima bahwa peristiwa-peristiwa langka sungguh terjadi dan merupakan sumber utama ketidakpastian. Mereka cuma tidak bersedia berhenti menggunakan matematika Gauss sebagai alat ukur utama—"Pasalnya, kami tidak mempunyai yang lain." Orang ingin ada sebuah angka yang dapat dijadikan pegangan. Namun, kedua metode itu secara logika tidak berkesesuaian.

Tanpa sepengetahuan saya, tahun 1987 adalah saat pertama kali metode Gauss terbukti konyol. Mandelbrot mengusulkan metode *scalable* kepada tokoh-tokoh ilmu ekonomi pada sekitar tahun 1960, dan menunjukkan kepada mereka bagaimana kurva Gauss tidak sesuai dengan kenyataan *pada waktu itu*. Namun, sesudah kegairahan mereka menurun, mereka sadar bahwa untuk itu mereka harus belajar lagi dari awal. Salah seorang ekonom berpengaruh pada masa itu, mendiang Paul Cootner, menulis, "Mandelbrot, seperti Perdana Menteri Churchill sebelumnya, menjanjikan kepada kita bukan kebahagiaan yang semu, melainkan darah, keringat, perjuangan sangat keras, dan air mata. Jika ia benar, hampir semua perangkat statistik kita sudah usang [atau] tak bermakna." Saya mengusulkan dua koreksi terhadap pernyataan Cootner. Pertama, saya akan mengganti *hampir semua* dengan *semua*. Kedua, saya tidak setuju dengan penyelesaian lewat darah dan keringat. Saya menemukan bahwa keacakan Mandelbrot cukup lebih mudah dipahami daripada statistika konvensional. Jika Anda baru terjun ke dunia ini, jangan mengandalkan perangkat teoretis lama, dan jangan menyimpan harapan yang berlebihan soal kepastian.

Setiap Orang Bisa Menjadi Presiden

Dan sekarang saya ingin bercerita sedikit tentang sejarah Hadiah "Nobel" dalam ilmu ekonomi, yang dahulu dimapankan oleh Bank Swedia guna menghormati mendiang Alfred Nobel, yang barangkali, menurut keluarganya yang ingin agar tradisi penganugerahan ini dihentikan, kini sedang gelisah di liang lahatnya. Seorang anggota keluarganya yang menjadi aktivis menyebut hadiah ini sebagai kudeta humas oleh para ekonom yang bertujuan agar bidang mereka ditempatkan lebih tinggi daripada yang seharusnya. Betul, penghargaan tersebut telah dianugerahkan kepada beberapa pemikir yang memang berkelas, misalnya psikolog yang juga ekonom empiris Daniel Kahneman dan ekonom pemikir Friedrich Hayek. Namun, panitianya telah terjerumus ke kebiasaan menyerahkan Hadiah Nobel kepada mereka yang "mengundang kerumitan" ke dalam proses dengan sains yang tidak asli dan matematika gadungan. *Sehabis* keruntuhan pasar saham, mereka memberikan penghargaan kepada dua orang pakar teori, Harry Markowitz dan William Sharpe, yang telah membangun model-model Platonik yang indah berlandaskan pendekatan Gauss, yang ikut berperan dalam apa yang disebut Teori Portofolio Modern. Untuk sederhananya, andai Anda menyingkirkan asumsi-asumsi Gauss kemudian memperlakukan harga-harga sebagai sesuatu yang *scalable*, yang tersisa hanya udara panas. Panitia Nobel seharusnya menguji dahulu model-model Sharpe dan Markowitz—cara kerja metode mereka seperti obat-obat ajaib yang dijual di Internet—tetapi tampaknya tak seorang pun di Stockholm pernah berpikir demikian. Juga tak pernah panitia datang kepada kami para praktisi untuk meminta pendapat; sebaliknya, mereka mengandalkan proses pemeriksaan akademik yang, dalam beberapa disiplin, bisa korup habis-habisan sampai ke tulang sumsum. Sesudah pemberian penghargaan itu, saya membuat sebuah prediksi: "Di dunia tempat kedua orang ini memenangi Nobel, apa pun bisa terjadi. Siapa pun dapat menjadi presiden."

Maka, Bank Swedia dan Akademi Nobel memikul tanggung jawab besar dalam membuat orang percaya soal penggunaan Teori Portofolio Modern Gauss karena lembaga-lembaga itu telah menemukan bahwa ini sebuah pendekatan yang paling bagus untuk menyembunyikan borok-borok mereka. Sejumlah vendor perangkat lunak telah meraup jutaan

dolar dari penjualan metode yang "telah direstui Nobel" ini. Bagaimana mungkin Anda tersesat karena menggunakannya? Yang cukup aneh, setiap orang dalam dunia bisnis langsung tahu bahwa gagasan tersebut konyol, tetapi masalahnya orang sudah terbiasa dengan metode semacam itu. Alan Greenspan, ketua Federal Reserve Bank, konon berkata, "Saya lebih suka mengeluarkan pandangan sebagai seorang pialang ketimbang sebagai seorang matematikawan." Sementara itu, Teori Portofolio Modern mulai merambah ke mana-mana. Saya ingin meneriakkan yang berikut ini sampai suara saya habis: penyebaran teori itu dalam ilmu-ilmu sosial lebih karena fenomena penularan ketimbang karena validitasnya.

Saya baru sadar belakangan bahwa dosen-dosen ilmu keuangan yang dibesarkan dalam tradisi Gauss telah merajalela di lembaga-lembaga pendidikan bisnis, dan program-program MBA termasuk di dalamnya, maka di Amerika Serikat saja hampir seratus ribu mahasiswa dalam setahun telah diindoktrinasi untuk menganut sebuah teori portofolio gadungan. Tak ada hasil pengamatan empiris yang berhasil membendung wabah ini. Tampaknya, mereka lebih baik mengajarkan teori berbasis Gauss daripada tidak mengajarkan teori sama sekali kepada mahasiswa. Itu terasa lebih "ilmiah" daripada mengajarkan apa yang oleh Robert C. Merton (putra sosiolog Robert K. Merton, yang pernah kita bahas) disebut sebagai "anekdot". Merton menulis bahwa sebelum ada teori portofolio, ilmu keuangan merupakan "sekumpulan anekdot, aturan umum, dan manipulasi data akuntansi". Teori portofolio memungkinkan "konsep gado-gado ini berkembang menjadi sebuah teori ekonomi yang rumit". Berdasarkan tingkat keseriusan intelektual yang terlibat, dan untuk memperbandingkan ilmu-ilmu ekonomi neoklasik dengan sains yang lebih jujur, perhatikan pernyataan yang pernah dikeluarkan oleh pelopor kedokteran modern abad ke-19, Claude Bernard: "Untuk sekarang kita menerima semua itu sebagai fakta, tetapi dengan harapan bahwa kelak kita bisa membuktikannya secara ilmiah." Anda harus mengirimkan para ekonom ke pendidikan dokter.

Demikianlah, matematika Gauss* telah merambah ke dalam kultur

---

* Sesungguhnya, distribusi Gauss telah diotak-atik menggunakan metode seperti "lompatan-lompatan" komplementer, uji stres, *regime switching*, atau metode-metode

bisnis dan ilmu pengetahuan, sedangkan istilah semacam *sigma*, *variance*, *standard deviation*, *correlation*, *R square*, dan *Sharpe ratio*, yang semuanya terkait langsung dengan Gauss, merambah dunia bahasa. Jika Anda membaca prospektus sebuah reksa dana, atau penjelasan tentang proteksi terkait dengan modal yang akan disetor, besar kemungkinan orang akan memberi Anda, di antara informasi lain, sejumlah ringkasan kuantitatif yang katanya untuk mengukur "risiko". Ukuran itu akan didasari salah satu di antara kata-kata sakti di atas yang diturunkan dari kurva lonceng atau sejenisnya. Kini, sebagai contoh, polis investasi tunjangan hari tua dan pilihan-pilihan lain diterangkan dan ditawarkan oleh "konsultan" yang mengandalkan teori portofolio. Andai kelak sebuah masalah terjadi, mereka dapat berkilah bahwa mereka telah mengandalkan metode ilmiah yang baku.

Horor yang Lain

Situasi sungguh makin buruk pada tahun 1997. Akademi Swedia memberikan Hadiah Nobel lain yang didasari matematika Gauss kepada Myron Scholes dan Robert C. Merton, yang telah menyempurnakan sebuah rumus matematika lama serta menjadikannya berkesesuaian dengan teori-teori kesetimbangan keuangan umum ala Gauss yang sudah terkenal—maka dapat diterima dengan mudah oleh lembaga-lembaga ekonomi. Sekarang rumus itu "dapat diterapkan", demikian kata orang pada waktu itu. Sesungguhnya, ada sederet panjang "pendahulu", antara lain matematikawan dan penjudi Ed Thorp, yang telah mengarang buku laris *Beat the Dealer*, tentang bagaimana menang dalam permainan *blackjack*, tetapi entah bagaimana orang percaya bahwa sang penemu adalah Scholes dan Merton, padahal sebenarnya mereka hanya membuat teori itu dapat diterima. Rumus itu pernah menjadi menu utama saya. Kalangan pialang, orang dengan pola pikir dari bawah ke atas, tahu kerut-merut

lebih rumit yang dikenal sebagai GARCH, tetapi sementara metode-metode ini merupakan sebuah upaya yang baik, mereka gagal mengatasi kelemahan-kelemahan mendasar kurva lonceng. Metode-metode tersebut bergantung pada skala. Ini, menurut pendapat saya, dapat menerangkan kegagalan-kegagalan metode canggih dalam kehidupan nyata sebagaimana ditunjukkan oleh kompetisi Makridakis.

teori tersebut secara lebih baik daripada para cendekiawan karena yang belakangan itu tidak menghabiskan malam-malam mereka dalam kecemasan soal risiko, kecuali bahwa beberapa di antara mereka mampu mengungkapkan gagasan yang sama secara teknis, maka saya merasa di pihak para pialang. Scholes dan Merton membuat rumus itu bergantung pada pendekatan Gauss, sedangkan para "pendahulu" mereka tidak terkungkung oleh batasan-batasan semacam itu.*

Tahun-tahun setelah keruntuhan pasar modal adalah tahun-tahun yang sangat menyenangkan bagi saya, secara intelektual. Saya menghadiri konferensi-konferensi tentang keuangan dan matematika ketidakpastian; tidak sekali pun saya menemukan seorang pembicara, peraih Hadiah Nobel atau bukan, yang paham tentang apa yang ia bicarakan ketika itu terkait dengan probabilitas, maka saya berhasil membuat mereka kelabakan dengan pertanyaan-pertanyaan saya. Mereka telah melakukan "penggalian yang mendalam dalam matematika", tetapi ketika Anda menanyakan dari mana mereka mendapatkan probabilitas mereka, jawaban mereka menjelaskan bahwa mereka telah terjerumus ke dalam kesalahan spontan yang konyol—ada perpaduan yang aneh antara keterampilan teknis dan kebodohan seperti yang lazim Anda jumpai pada cendekiawan linglung. Tidak sekali pun saya memperoleh jawaban cerdas atau jawaban yang tidak emosional. Karena saya mempertanyakan kiprah bisnis mereka secara menyeluruh, dapat dimengerti bahwa saya memperoleh segala macam caci maki: saya disebut "obsesif", "komersial", "sok filosofis", "sok penulis", "orang kurang kerjaan", "tak punya bahasan lain", "cuma praktisi kok sombong" (ini cacian dari kalangan akademia), "sok ilmuwan" (ini cacian dari kalangan pengusaha). Menjadi pihak yang menerima caci maki tidak seburuk yang Anda bayangkan; Anda dapat dengan cepat terbiasa dengannya dan berfokus pada apa yang *tidak*

---

* Secara lebih teknis, ingat karier saya sebagai seorang profesional dalam bidang opsi. Tidak hanya sebuah opsi pada jangka sangat panjang memperoleh manfaat dari Black Swan, ia pun memperoleh manfaat itu dalam jumlah yang tidak sebanding–sesuatu yang tidak terjabarkan oleh "rumus" Scholes dan Merton. Ganjaran opsi tersebut begitu dahsyat sehingga Anda tidak harus benar dalam tebak-tebakan: Anda bisa salah dalam probabilitas, tetapi memperoleh ganjaran yang luar biasa besar. Saya telah menyebutnya "*double bubble*": salah taksir terhadap probabilitas dan terhadap ganjarannya.

dikatakan. Pialang sudah terlatih untuk menangani orang yang marah. Ketika Anda berhadapan dengan seseorang yang sedang uring-uringan karena baru mengalami rugi besar, dan ia mungkin langsung mencaci maki Anda sampai pita suaranya rusak, sebagai seorang pialang Anda tahu bahwa pada waktunya ia akan lupa tentang hal itu dan, tak lama kemudian, mengundang Anda ke pesta di rumahnya. Maka, Anda menjadi kebal terhadap caci maki, khususnya jika Anda mengajari diri sendiri membayangkan bahwa orang yang mengeluarkan sumpah serapah itu hanya sejenis kera cerewet dengan kemampuan pengendalian diri yang minimal. Cukup menanggapi orang itu dengan sikap tenang, tersenyum, berfokus pada orang yang dihadapi, bukan pada kata-katanya, Anda akan memenangi perdebatan dengannya. Sebuah serangan emosional kepada seorang intelektual, bukan terhadap sebuah gagasan, sangat membuat tersanjung. Ini menunjukkan bahwa yang bersangkutan tidak mempunyai tanggapan yang cerdas terhadap apa yang Anda katakan.

Psikolog Philip Tetlock (peneliti hal-ihwal pakar di Bab 10), sesudah mendengarkan salah satu ceramah saya, melaporkan bahwa ia tersentuh oleh kehadiran sebuah keadaan disonansi kognitif yang akut di antara para pendengar. Namun, bagaimana orang memecahkan ketegangan kognitif ini, sewaktu hal itu menyerang langsung ke inti segala sesuatu yang pernah diajarkan kepada mereka serta ke metode-metode yang mereka praktikkan, kemudian sadar bahwa mereka akan terus menerapkannya, bisa sangat bervariasi. Seperti penyakit, hampir semua orang yang menyerang pemikiran saya menyerang versinya yang sudah berubah, seperti "semuanya acak dan tidak dapat diramalkan", alih-alih "sebagian besar acak", atau menjadi bingung dengan menunjukkan bagaimana kurva lonceng berhasil dengan baik dalam beberapa domain fisika. Sebagian bahkan harus mengubah biografi saya. Pada sebuah panel di Lugano, Myron Scholes pernah sampai naik pitam, kemudian menyerang sebuah versi gagasan saya yang telah diubah. Saya dapat melihat kepedihan di wajahnya. Suatu kali, di Paris, seorang tokoh penting di dunia matematika, yang telah mengabdikan sebagian hidupnya pada sebuah teori atau lebih tepat sub-sub-teori yang didasari distribusi Gauss, marah tak terkendali—tepat ketika saya menghadirkan bukti empiris peran Black Swan di pasar. Dengan wajah merah padam, napas tersengal-sengal, ia langsung mencaci

maki saya dengan mengatakan bahwa saya telah menodai institusi, tidak sopan; ia bahkan berteriak, "Saya ini anggota Academy of Science!" untuk mempertegas sumpah serapahnya. (Terjemahan Prancis buku saya langsung habis keesokan harinya.) Pengalaman terbaik saya adalah ketika Steve Ross, seorang ekonom, yang mengaku secara intelektual jauh lebih superior daripada Scholes dan Merton, dan memandang dirinya seorang ahli debat, menentang keras gagasan-gagasan saya dengan menunjukkan sejumlah kesalahan atau pendekatan kecil dalam presentasi saya, misalnya "Markowitz bukan orang pertama yang...", yang menegaskan bahwa ia tidak mempunyai jawaban untuk pokok bahasan saya. Para pakar lain, yang telah menghabiskan sebagian besar hidup mereka dalam gagasan-gagasan ini, menghubungkan kejadian ini dengan vandalisme di Web. Para ekonom sering merujuk sebuah pernyataan aneh dari Milton Friedman yang menyebutkan bahwa model-model tidak harus mempunyai asumsi realistis untuk bisa diterima—yang berarti memberi mereka izin untuk menghasilkan representasi matematik yang sangat keliru tentang realitas. Masalahnya tentu saja adalah Gaussianisasi ini tidak memiliki asumsi realistis dan tidak memberikan hasil-hasil yang andal. Mereka entah tidak realistis atau tidak prediktif. Juga perhatikan mental bias yang saya hadapi dalam kejadian ini: orang merancukan sebuah kejadian dengan sebuah probabilitas kecil, misalnya satu dalam 20 tahun untuk sesuatu yang terjadi hanya sekali. Mereka mengira akan aman kalau hanya mengalaminya sekali dalam sepuluh tahun.

Saya merasakan kesulitan dalam menyampaikan pesan tentang perbedaan antara Mediokristan dan Ekstremistan—banyak argumen yang disampaikan kepada saya tentang bagaimana masyarakat telah merasa nyaman-nyaman saja dengan kurva lonceng—dengan melihat ke biro-biro kredit, dan sebagainya.

Komentar satu-satunya yang tidak dapat diterima adalah, "Anda benar; kami memerlukan Anda untuk mengingatkan kami soal kelemahan metode-metode ini, tetapi Anda tidak dapat membuang bayi dengan air mandinya," yang berarti saya perlu menerima distribusi Gauss mereka yang reduktif sambil tetap menerima bahwa deviasi-deviasi dapat terjadi—mereka tidak menyadari ketidaksesuaian antara kedua pendekatan ini. Itu seolah-olah seseorang bisa separuh mati. Tidak seorang pun di

antara para pengguna teori portofolio dalam perdebatan 20 tahun ini menerangkan *bagaimana* mereka dapat menerima kerangka kerja Gauss sekaligus deviasi-deviasi besarnya. Tidak seorang pun.

Konfirmasi

Sepanjang perjalanan ini saya melihat cukup banyak salah konfirmasi yang bisa membuat Karl Popper naik pitam. Orang cenderung menemukan data tanpa lompatan atau tanpa peristiwa ekstrem, kemudian menunjukkan kepada saya sebuah "bukti" bahwa orang dapat menggunakan pendekatan Gauss. Ini tepat seperti contoh saya dalam Bab 5 tentang "bukti" bahwa O.J. Simpson bukan seorang pembunuh. Statistika dalam bisnis secara keseluruhan merancukan ketiadaan bukti dengan bukti tentang ketiadaan. Lebih dari itu, orang tidak paham tentang asimetri elementer dalam hal ini: Anda memerlukan hanya satu pengamatan untuk menolak teori Gauss, tetapi jutaan pengamatan tidak akan menegaskan secara tuntas validitas penerapannya. Mengapa? Karena kurva lonceng Gauss tidak memperbolehkan deviasi-deviasi besar, tetapi alat-alat Ekstremistan, penggantinya, tidak melarang penyimpangan-penyimpangan yang besar.

Saya tidak tahu bahwa karya Mandelbrot bermasalah di luar estetika dan geometri. Tidak seperti dia, saya tidak seperti burung unta: saya memperoleh banyak dukungan dari para praktisi dan pengambil keputusan, walaupun bukan dari staf riset mereka.

Namun, tiba-tiba saya mendapatkan dukungan yang paling tidak terduga.

HANYA SEEKOR BLACK SWAN

Robert Merton, Jr., dan Myron Scholes adalah dua orang mitra pendiri sebuah *trading firm* besar yang spekulatif bernama Long-Term Capital Management, atau LTCM, yang pernah saya sebutkan dalam Bab 4. Perusahaan itu berisi sekumpulan orang dengan resume terbaik, orang-orang yang memiliki peringkat tertinggi di perguruan tinggi. Banyak orang sepakat bahwa mereka genius. Gagasan tentang teori portofolio

mengilhami manajemen risiko mereka terhadap hasil-hasil yang mungkin—berkat "kalkulasi-kalkulasi" mereka yang canggih. Mereka berusaha memperbesar kesalahan spontan yang konyol ke skala industri.

Kemudian, pada musim panas 1998, sebuah kombinasi peristiwa besar, yang dipicu oleh krisis keuangan Rusia, terjadi dan semua berada di luar model-model mereka. Itu sebuah Black Swan. LTCM hancur berantakan dan hampir mengajak seluruh sistem keuangan yang berkiblat kepada mereka karena terjangan yang mereka terima dahsyat sekali. Karena model-model mereka tidak mengantisipasi kemungkinan deviasi-deviasi besar, mereka menghadapkan diri dengan risiko yang sangat besar. Gagasan Merton dan Scholes, selain gagasan tentang Teori Portofolio Modern, mulai hancur berantakan. Besar kerugian mereka spektakuler, terlalu spektakuler untuk memungkinkan kita mengabaikan komedi intelektual ini. Saya dan banyak teman sempat menduga bahwa para pendukung teori portofolio akan sama menderita seperti pabrik-pabrik rokok: mereka membahayakan tabungan banyak orang dan akan segera diminta bertanggung jawab atas akibat-akibat yang ditimbulkan oleh teori-teori berbasis Gauss mereka.

Tidak satu pun dugaan itu terjadi.

Sebaliknya, para MBA di sekolah-sekolah bisnis malah tertarik untuk mempelajari teori portofolio. Dan rumus-rumus yang mereka hasilkan diperkenalkan dengan nama Black-Scholes-Merton, bukan dirujuk ke penggagas asli, Louis Bachelier, Ed Thorp, dan lain-lain.

Bagaimana "Membuktikan" Segala Sesuatu

Merton junior adalah salah seorang dari kelompok ekonom neoklasik, yang, seperti telah kita lihat dalam kiprahnya dengan LTCM, menunjukkan dengan jelas sekali bahaya pengetahuan yang diplatonifikasi.* Apabi-

* Saya memilih Merton karena saya merasa ia contoh yang jelas sekali untuk praktik pengaburan fakta yang secara akademik seolah-olah direstui. Saya menemukan kekurangan Merton dari sebuah surat tujuh halamannya yang mengandung kemarahan dan ancaman, yang ia kirimkan kepada saya dan memberi saya kesan bahwa ia tidak terlalu akrab dengan cara kami memperdagangkan opsi, topik yang justru sedang ia bawakan. Ia tampaknya menyimpan prasangka bahwa para pialang bergantung sekali pada teori ekonomi yang "rumit"—seolah-olah burung harus belajar ilmu teknik sekadar untuk terbang.

la kita perhatikan metodologinya, saya melihat pola berikut ini. Ia mulai dengan asumsi-asumsi Platonik yang kaku, yang betul-betul tidak realistis—seperti probabilitas Gauss, juga banyak teori lain yang sejenis. Kemudian ia merumuskan "teorema-teorema" dan "bukti-bukti" dari sini. Matematikanya rapi dan cemerlang. Teorema-teorema itu berkesesuaian dengan teorema-teorema lain dari Teori Portofolio Modern, yang masih berkesesuaian dengan teorema-teorema lain, membangun sebuah aditeori tentang bagaimana orang menggunakan uangnya, menabung, menghadapi ketidakpastian, mengisi waktu, dan membuat proyeksi tentang masa depan. Ia mengandaikan bahwa kita mengetahui kemungkinan setiap kejadian. Kata yang sangat tidak menyenangkan, *kesetimbangan*, selalu ada. Namun, bangun keseluruhannya seperti sebuah permainan yang betul-betul tertutup, seperti Monopoli dengan semua aturannya.

Seorang sarjana yang menerapkan metodologi seperti itu tampak berkesesuaian dengan definisi Locke tentang orang yang tidak waras: seseorang "membuat kesimpulan yang benar dari premis-premis yang keliru".

Sekarang, matematika yang cemerlang memiliki sifat ini: itu sepenuhnya betul, tidak hanya 99 persen. Sifat ini menarik bagi pikiran-pikiran mekanistik yang tidak ingin berurusan dengan ambiguitas. Sayangnya, Anda harus berbohong entah di mana untuk membuat dunia cocok secara sempurna dengan matematika; dan Anda harus merekayasa asumsi-asumsi Anda entah di mana. Kita telah melihat dalam kutipan Hardy bahwa, bagaimanapun, matematikawan "murni" yang profesional adalah orang yang sejujur penampilannya.

Maka, perkaranya menjadi membingungkan justru ketika seseorang seperti Merton mencoba tunduk secara kaku kepada matematika, alih-alih berfokus pada kesesuaian dengan realitas.

Ini tempat Anda belajar dari pikiran orang-orang militer dan mereka yang memikul tanggung jawab dalam keamanan. Mereka tidak peduli soal penalaran konyol yang "sempurna"; mereka menghendaki asumsi-asumsi ekologis yang realistis. Pada akhirnya, mereka peduli soal hidup.

Saya telah menyebutkan dalam Bab 11 bahwa mereka yang memulai permainan "berpikir formal", dengan membuat premis-premis palsu guna melahirkan teori-teori yang "rumit", adalah Paul Samuelson, tutor

Merton, dan, di Inggris, John Hicks. Kedua orang ini merusak gagasan-gagasan John Maynard Keynes, dengan mencoba melakukan formalisasi terhadap gagasan-gagasan itu (Keynes tertarik dengan ketidakpastian, dan mengeluh bahwa model-model yang ada cenderung menghasilkan kepastian yang membuntukan pikiran). Peserta lain dalam permainan berpikir formal adalah Kenneth Arrow dan Gerard Debreu. Keempat orang tadi pernah memperoleh anugerah Nobel. Keempatnya berada dalam pengaruh delusi matematika—yang oleh Dieudonné disebut *the music of reason*, dan yang oleh saya disebut *Locke's madness*. Semuanya dapat dengan aman disebut sebagai penemu sebuah dunia imajiner, dunia yang tunduk kepada matematika mereka. Sementara itu, Martin Shubik, cendekiawan berwawasan yang mengatakan bahwa tingkat abstraksi model-model ini yang berlebihan, yang sekian langkah lebih dari kebutuhan, menjadikan mereka betul-betul tidak berguna, menemukan diri dikucilkan, sebuah nasib yang lazim dialami oleh pembelot.*

Apabila Anda mempertanyakan kiprah mereka, seperti saya mempertanyakan Merton Jr., mereka akan meminta "bukti yang telak". Maka mereka menetapkan seperangkat aturan permainan, dan Anda perlu bermain sesuai dengan aturan tersebut. Dengan latar belakang praktisi yang aset utamanya adalah mampu bekerja dengan matematika yang kasar, tetapi secara empiris dapat diterima, saya tidak dapat menerima sikap pura-pura dalam sains. Saya jauh lebih menyukai sebuah karya nyata yang canggih, yang dibuat melalui berbagai akal dan taktik, dibanding sebuah sains yang mencari kepastian tetapi gagal. Atau mungkinkah para pembangun model neoklasik ini mengerjakan sesuatu yang lebih buruk? Mungkinkah mereka sibuk dengan yang oleh Uskup Huet disebut pekerjaan membuat kepastian?

Mari kita lihat bersama-sama.

---

* Ilmu pengobatan abad pertengahan pun didasari gagasan-gagasan kesetimbangan ketika serba diatur dari atas, sama seperti teologi. Untungnya, para praktisi aliran ini bangkrut dengan sendirinya, karena tidak mampu bersaing dengan tabib-tabib *bottom-up*, para mantan tukang cukur yang oleh lingkungan sekitar terdorong untuk melewati pengalaman klinik, dan karena itu lahirlah ilmu kedokteran yang tidak Platonik. Kalau saya hari ini masih hidup, itu karena ilmu pengobatan *top-down* yang kaku sudah terkubur sejak beberapa abad silam.

Empirisisme skeptis mendukung metode yang berlawanan. Saya lebih peduli kepada premis-premis ketimbang kepada teori-teori, dan saya ingin meminimalkan ketergantungan pada teori-teori, memasang kuda-kuda yang ringan, dan mengurangi kemungkinan mengalami kejutan. Saya lebih suka menembak dengan meriam dan mengenai sasaran ketimbang dengan pistol tetapi meleset. Keanggunan dalam teori sering menunjukkan Platonisitas dan kelemahan—mengundang Anda mencari keanggunan hanya demi keanggunan itu sendiri. Sebuah teori tidak berbeda dengan obat (atau pemerintah): sering tidak berguna, kadang-kadang perlu, selalu demi diri sendiri, dan kadang-kadang membawa maut. Maka sebuah teori perlu digunakan dengan hati-hati, tidak terlalu *ngotot*, dan di bawah pengawasan orang yang sudah dewasa.

Tabel 4: Dua Cara Mendekati Keacakan

Empirisisme Skeptis dan Aliran Non-Platonik	**Pendekatan Platonik**
Tertarik pada yang terletak di luar lipatan Platonik	Terfokus pada yang ada di dalam lipatan Platonik
Menghormati orang yang mempunyai keberanian mengatakan "Saya tidak tahu"	"Anda terus mengkritik model-model ini. Masalahnya, hanya model-model inilah yang kita miliki."
Tony Si Gemuk	Dr. John
Memandang Black Swan sebagai sumber keacakan yang dominan	Memandang fluktuasi biasa sebagai sumber keacakan yang dominan, dengan lonjakan-lonjakan sebagai tambahan
Dari bawah ke atas	Dari atas ke bawah
Sehari-hari tidak mengenakan jas (kecuali saat pemakaman)	Mengenakan setelan gelap, kemeja putih: berbicara dengan nada membosankan
Lebih suka melebar tetapi benar	Lebih suka terfokus dengan risiko keliru
Teori minimal, memandang kebiasaan berteori sebagai penyakit yang harus dicegah	Segala sesuatu perlu disesuaikan dengan salah satu model umum secara sosial ekonomi dan berangkat dari "teori ekonomi yang rumit"; serius dalam hal "penjabaran"

Tidak percaya bahwa kita dapat menghitung probabilitas dengan mudah	Membangun peralatan dengan asumsi bahwa kita dapat menghitung probabilitas
Model: Sextus Empiricus dan aliran ilmu pengobatan empiris, berbasis bukti, dengan teori minimal	Model: Mekanika Laplace, dunia dan ekonomi seperti sebuah jam
Mengembangkan intuisi dari praktik, dari pengamatan, baru ke buku	Mengandalkan makalah ilmiah, dari buku, baru ke praktik
Tidak diilhami oleh sains apa pun, menggunakan matematika dan metode komputasi seadanya	Diilhami ilmu fisika, mengandalkan matematika abstrak
Gagasan didasarkan pada skeptisisme, pada buku-buku yang tak terbaca di perpustakaan	Gagasan didasarkan pada keyakinan, pada apa yang mereka anggap telah mereka ketahui
Mengandaikan Ekstremistan sebagai sebuah titik awal	Mengandaikan Mediokristan sebagai sebuah titik awal
Karya nyata yang canggih	Ilmu murni
Mencari yang kira-kira benar di antara sejumlah kejadian berspektrum lebar	Mencari yang pasti benar dalam sebuah model yang sempit, berdasarkan asumsi-asumsi yang cermat

Perbedaan dalam tabel di atas antara model saya yang modern, empirisis skeptis, dan model yang diberikan oleh para pengikut Samuelson dapat digeneralisasi untuk semua disiplin.

Saya telah menyajikan gagasan-gagasan saya dalam bidang keuangan karena di situlah tempat saya merumuskan dan mengolahnya. Sekarang marilah kita memeriksa kategori orang yang diharapkan bisa berpikir lebih arif: para filsuf.

Bab Delapan Belas

KETIDAKPASTIAN PARA PEMBUAL

Filsuf-filsuf di tempat yang keliru—Ketidakpastian soal santap siang (terutama)—Yang tidak saya pedulikan—Pendidikan dan kecerdasan

Bab terakhir dalam Bagian Tiga ini terfokus pada penyebaran besar-besaran kesalahan spontan yang konyol (*ludic fallacy*): bagaimana mereka yang seharusnya mengingatkan kita tentang ketidakpastian justru mengecoh dan menyesatkan kita ke kepastian-kepastian yang palsu melalui pintu belakang.

LUDIC FALLACY REDUX

Saya telah menerangkan kesalahan spontan yang konyol dengan cerita tentang kasino, dan telah menegaskan bahwa keacakan yang disterilkan seperti dalam permainan tidak sama dengan keacakan dalam kehidupan nyata. Perhatikan lagi Gambar 7 dalam Bab 15. Lemparan dadu memberikan hasil rata-rata yang dengan cepat sekali saling meniadakan, sehingga saya dapat mengatakan bahwa kasino akan segera mengalahkan saya dalam permainan rolet, misalnya, karena fluktuasi yang terjadi akan saling menghilangkan, walaupun keterampilan tidak demikian (di sini, keuntungan di pihak kasino). Semakin lama Anda berjudi (atau mengurangi besar taruhan), semakin banyak keacakan berkat perataan yang menghilang dari arena judi ini.

Ludic fallacy hadir dalam kejadian-kejadian berikut ini: jalan-jalan acak, lemparan dadu, lontaran koin, atau pilihan-pilihan digital yang terkenal antara "ekor atau kepala", "muka atau belakang", yang diekspresikan sebagai 0 atau 1, gerak Brown (dari pengamatan gerak serbuk sari di permukaan air), dan contoh-contoh serupa. Tatanan-tatanan ini menghasilkan kualitas keacakan yang bahkan tidak memenuhi syarat untuk disebut keacakan—istilah yang lebih tepat barangkali adalah *protorandomness*. Pada intinya, semua teori yang dibangun di sekitar *ludic fallacy* mengabaikan sebuah lapisan ketidakpastian. Yang lebih payah, para pendukung mereka tidak menyadarinya!

Salah satu penerapan yang parah dari kebijakan untuk berfokus pada ketidakpastian yang sempit antara lain terkait dengan kekonyolan *prinsip ketidakpastian besar*.

Upaya Mencari Orang Gadungan

Prinsip ketidakpastian besar (*the greater uncertainty principle*) menyatakan bahwa, dalam fisika kuantum, orang tidak dapat mengukur pasangan-pasangan harga tertentu (dengan ketelitian sembarang), misalnya posisi dan momentum partikel. Anda akan bertemu dengan sebuah batas bawah pengukuran: ketika Anda memperoleh ketelitian pada yang satu, Anda kehilangan ketelitian pada yang lain. Maka, ada sebuah ketidakpastian yang tidak dapat dipampatkan lagi yang, menurut teori, akan menolak sains secara terbuka dan tetap sebuah ketidakpastian selamanya. Ketidakpastian minimum ini ditemukan oleh Werner Heisenberg pada tahun 1927. Saya merasa konyol kalau harus mengatakan bahwa seolah-olah prinsip ketidakpastian ini mempunyai suatu hubungan dengan ketidakpastian. Mengapa? Pertama, ketidakpastian ini merujuk ke Gauss. Ketika dirata-ratakan, ia akan hilang—ingat bahwa tidak ada satu pun data berat tubuh yang secara signifikan akan mengubah total berat seribu orang. Kita mungkin akan selalu tidak merasa pasti tentang posisi partikel-partikel kecil di masa mendatang, tetapi ketidakpastian ini kecil sekali dan sangat banyak, sehingga saling meniadakan—demi Pluto, mereka saling meniadakan! Mereka patuh kepada hukum bilangan besar yang telah kita bahas dalam Bab 15. Kebanyakan tipe keacakan lain

tidak menghasilkan distribusi yang merata! Kalau ada satu hal di planet ini yang tidak terlalu tidak pasti, itu adalah perilaku sekumpulan partikel subatom! Mengapa? Sebab, seperti pernah saya katakan, ketika Anda melihat ke sebuah benda, yang terdiri atas sekumpulan partikel, fluktuasi partikel-partikel itu cenderung saling meniadakan.

Namun, peristiwa politik, peristiwa sosial, dan cuaca tidak mempunyai sifat sesederhana ini, dan kita jelas sekali tidak dapat meramalkannya, maka ketika Anda mendengar para "pakar" berceloteh tentang perkara-perkara ketidakpastian seperti yang teramati pada partikel-partikel subatom, besar sekali kemungkinan pakar itu gadungan. Sesuai dengan kenyataan, ini barangkali cara terbaik untuk menemukan seorang gadungan.

Saya sering mendengar orang mengatakan, "Tentu saja ada batas perihal pengetahuan kita," kemudian berlindung ke balik prinsip ketidakpastian besar sambil mencoba menerangkan bahwa "kita tidak dapat membuat model untuk segala sesuatu"—saya sudah mendengar alasan seperti itu sewaktu ekonom Myron Scholes mengatakannya dalam konferensi-konferensi. Namun saya duduk di sini, di New York, pada bulan Agustus 2006, berharap bisa pergi ke kampung nenek moyang saya di Amioun, Lebanon. Bandara Beirut sedang ditutup akibat konflik antara Israel dan milisi Syiah Hizbullah. Tidak ada pemberitaan apa pun yang bisa memberitahu saya kapan perang akan berakhir, andai bisa berakhir. Saya tidak dapat membayangkan apakah rumah saya masih berdiri, apakah Amioun masih tertera di peta—pasalnya, saya ingat bahwa sebelumnya rumah keluarga saya pernah luluh lantak oleh bom. Saya tidak dapat membayangkan apakah perang itu akan berkembang menjadi perang yang jauh lebih dahsyat. Ketika mencoba membayangkan hasil perang itu, dengan semua kerabat, teman, dan harta benda yang berada di sana, saya berhadapan dengan batas pengetahuan yang *sesungguhnya*. Dapatkah seseorang bercerita kepada saya mengapa saya harus peduli dengan partikel-partikel subatom yang, entah bagaimana, tunduk kepada prinsip Gauss? Orang tidak dapat meramalkan berapa lama mereka akan senang dengan barang baru mereka, berapa lama perkawinan mereka akan berlangsung, berapa lama pekerjaan baru mereka akan membuahkan hasil, tetapi mereka berbicara soal "batas kemampuan membuat prakiraan" ke-

tika berurusan dengan partikel-partikel subatom. Gajah yang lalu-lalang di depan mereka diabaikan, sementara sesuatu yang begitu kecil sungguh menyita perhatian mereka.

Bisakah Filsuf Membahayakan Masyarakat?

Saya lanjutkan: orang-orang yang mencemaskan perkara kecil bisa membahayakan masyarakat. Niat mereka mulia, tetapi, mengingat pembahasan saya tentang Bastiat dalam Bab 8, mereka adalah ancaman bagi kita. Mereka menyia-nyiakan waktu studi kita tentang ketidakpastian dengan berfokus pada yang tidak signifikan. Narasumber kita (baik kognitif maupun ilmiah) terbatas, barangkali terlalu terbatas. Mereka yang mengalihkan perhatian kita meningkatkan risiko kita bertemu dengan Black Swan.

Komoditisasi pandangan tentang ketidakpastian sebagai gejala kebutaan Black Swan ini layak sekali dibahas lebih lanjut di sini.

Mengingat orang-orang dalam bidang keuangan dan ekonomi tersuapi terus oleh matematika Gauss sampai tersedak-sedak, saya pernah mencari ekonom ahli keuangan dengan wawasan filsafat untuk melihat bagaimana pemikiran kritis memungkinkan mereka menangani masalah ini. Yang saya jumpai hanya sedikit. Salah seorang di antaranya meraih gelar doktor dalam bidang filsafat, kemudian, empat tahun kemudian, dalam bidang keuangan; ia menerbitkan makalah-makalah dalam kedua bidang itu, selain sejumlah buku teks dalam bidang keuangan. Namun, saya dikecewakan olehnya: ia tampaknya telah memilah-milah gagasannya tentang ketidakpastian sehingga ia mempunyai dua profesi di bidang yang berbeda, filsafat dan keuangan kuantitatif. Masalah induksi, Mediokristan, kekaburan epistemik, atau asumsi-asumsi Gauss yang membahayakan—semua ini tidak dipandang olehnya sebagai masalah sungguhan. Buku ajarnya, yang banyak, semua mencekokkan metode-metode Gauss ke dalam kepala mahasiswanya, seolah-olah pengarang buku-buku itu telah lupa bahwa ia seorang filsuf. Di waktu lain, ia dengan tegas ingat bahwa ia seorang filsuf ketika menulis makalah filsafat dalam ajang-ajang yang terkesan terpelajar.

Pemilah-milahan konteks yang sama telah mengantar banyak orang

memilih eskalator ke jenjang akademik lebih tinggi, tetapi kasus filsuf sangat jauh lebih berbahaya karena ia menghabiskan kemampuan berpikir kritisnya untuk kegiatan-kegiatan yang steril. Para filsuf senang mempraktikkan kemampuan berpikir filosofis mereka pada subjek-subjek sejenis yang oleh sesama filsuf disebut filsafat, dan mereka meninggalkan pikiran mereka di pintu ketika berada di luar subjek-subjek tersebut.

Masalah Praktik

Kendati menentang kurva lonceng, Platonisitas, dan *ludic fallacy*, saya tidak terlalu bermasalah dengan penggumul statistika—mereka cuma juru hitung, bukan pemikir. Kita tidak boleh bertenggang rasa kepada para filsuf, yang bersama para aparat birokrat telah menutup otak kita. Para filsuf, benteng terakhir berpikir kritis, mempunyai tugas melebihi mereka yang berada di profesi lain.

BERAPA BANYAK WITTGENSTEIN DAPAT MENARI DI PANGKAL SEBATANG JARUM?

Sejumlah orang yang berpakaian kurang rapi (tetapi bertampang pemikir) berhimpun di sebuah ruangan; semuanya dengan tenang menyimak seorang pembicara tamu. Mereka semua filsuf profesional yang sedang menghadiri seminar mingguan bergengsi di sebuah universitas di New York. Sang pembicara duduk dengan hidung seperti terbenam di setumpuk kertas bertulisan, yang dibacanya dengan suara monoton. Presentasinya sulit diikuti, maka saya beberapa kali melamun dan kehilangan pokok bahasannya. Saya sepintas lalu dapat menebak bahwa diskusi itu bertema seputar debat "filosofis" tentang makhluk Mars yang menyerang kepala Anda dan mengendalikan kehendak Anda tanpa Anda sadari. Tampaknya, ada beberapa teori yang membahas gagasan ini, tetapi pandangan pembicara itu berbeda dari pandangan penulis-penulis lain dalam subjek yang sama. Ia menghabiskan beberapa waktu untuk menunjukkan di bagian mana risetnya tentang pembajakan pikiran oleh makhluk Mars ini unik. Sehabis monolognya (55 menit pembacaan yang membosankan), ada sebuah jeda singkat, dilanjutkan dengan 55 menit diskusi ten-

tang makhluk Mars yang menanamkan *chip* dan alat-alat canggih lain. Wittgenstein kadang-kadang disebutkan (Anda dapat selalu menyebut Wittgenstein karena ia cukup samar untuk selalu tampak relevan).

Setiap Jumat, pada pukul empat petang, imbalan para filsuf ini akan masuk ke rekening bank masing-masing. Sebagian pendapatan tetap mereka, rata-rata 16 persen, akan masuk ke pasar modal dalam bentuk investasi otomatis ke dalam dana pensiun universitas. Orang-orang ini secara profesional dipekerjakan dalam bisnis mempersoalkan apa pun yang kita dapatkan begitu saja; mereka terlatih untuk berdebat tentang eksistensi Tuhan atau dewa-dewi, definisi tentang kebenaran, merahnya merah, arti sebuah makna, perbedaan antara teori-teori semantik kebenaran, representasi konseptual dan nonkonseptual.... Namun, mereka percaya secara membuta kepada pasar modal, dan kepada kemampuan pengelola dana pensiun mereka. Mengapa mereka berbuat demikian? Karena mereka menerima bahwa inilah yang lazim diperbuat oleh banyak orang dengan tabungan mereka, sesuai dengan petunjuk para "pakar". Mereka meragukan akal budi mereka sendiri, tetapi tidak sedetik pun meragukan belanja otomatis mereka di pasar modal. Skeptisisme yang bergantung pada domain ini tidak berbeda dari skeptisisme para dokter (seperti kita lihat dalam Bab 8).

Di luar ini, mereka percaya tanpa ragu bahwa kita dapat meramalkan peristiwa-peristiwa sosial, bahwa kamp kerja paksa akan membuat Anda lebih tangguh, bahwa politikus tahu lebih banyak tentang apa yang sedang terjadi dibanding sopir-sopir mereka, bahwa direktur bank sentral bisa menyelamatkan ekonomi, dan begitu banyak hal sejenis. Mereka mungkin percaya pula bahwa status kebangsaan penting (mereka selalu melekatkan kata "Prancis", "Jerman", atau "Amerika" di belakang nama seorang filsuf, seolah-olah itu terkait sekali dengan apa pun yang harus dikatakan). Menghabiskan waktu bersama orang-orang ini, dengan rasa ingin tahu terfokus pada bagian-bagian sangat tertentu di antara sekian banyak topik, terasa menyesakkan.

Di Manakah Popper Ketika Anda Memerlukannya?

Saya berharap sudah cukup mencekoki Anda dengan pandangan bahwa, sebagai seorang praktisi, pemikiran saya berakar pada keyakinan bahwa

Anda tidak bisa belajar dahulu dari buku baru memecahkan masalah, tetapi sebaliknya, menjumpai masalah dahulu baru berpaling ke buku. Pendekatan ini melumpuhkan banyak ceramah atau panduan teknis soal pembangunan karier. Seorang sarjana tidak harus menjadi pegawai perpustakaan untuk membuat sebuah perpustakaan lain, seperti dalam kelakar Daniel Dennett.

Tentu saja apa yang saya katakan di sini telah diungkapkan oleh filsuf-filsuf lain, setidaknya oleh filsuf-filsuf sejati. Pendapat berikut ini merupakan salah satu alasan saya menaruh rasa hormat yang besar sekali kepada Karl Popper; ini salah satu di antara hanya beberapa kutipan dalam buku ini yang tidak saya serang.

> Degenerasi aliran-aliran filsafat pada gilirannya merupakan akibat keyakinan keliru bahwa orang dapat berfilsafat tanpa tertarik untuk memfilsafatkan perkara-perkara di luar filsafat.... *Perkara-perkara filsafat asli selalu berakar di luar filsafat dan mereka akan mati jika akar-akar ini lapuk...* [sama seperti penekanan saya]. Akar-akar ini dengan mudah dilupakan oleh para filsuf yang "belajar" filsafat alih-alih terpaksa masuk ke dalam filsafat oleh tekanan masalah-masalah nonfilsafat.

Pemikiran seperti ini barangkali menjelaskan mengapa Popper sukses di luar filsafat, khususnya di kalangan ilmuwan, pialang, dan pengambil keputusan, selain kegagalan relatifnya di kalangan sendiri. (Ia jarang dirujuk oleh sesama filsuf; mereka lebih suka menulis makalah tentang Wittgenstein.)

Perhatikan pula bahwa saya tidak ingin terseret ke dalam debat filosofis soal gagasan Black Swan saya. Yang saya maksudkan dengan Platonisitas tidak terlalu terkait dengan metafisika. Banyak orang bertanya kepada saya apakah saya menentang "esensialisme" (menimbang bahwa hal-hal yang saya pertahankan tidak mempunyai sifat dasar Platonik), apakah saya percaya bahwa matematika akan sukses di jagat raya yang lain, atau hal-hal semacam itu. Baiklah saya luruskan semuanya. Saya bukan praktisi yang tidak memakai akal sehat; saya tidak mengatakan bahwa matematika tidak terkait dengan sebuah struktur objektif dalam

realitas; sasaran saya secara keseluruhan adalah bahwa kita, secara epistemologi, telah melakukannya dengan urutan terbalik dan, di antara matematika yang sudah ada, berisiko memakai yang salah dan terbutakan olehnya. Saya dengan tulus percaya bahwa ada metode matematika yang bisa berhasil, tetapi untuk sementara ini hal itu belum mudah kita jangkau, terlebih bila kita ingin menjadikannya sebagai "konfirmator".

Uskup dan Analis

Saya paling sering merasa geram oleh mereka yang menyerang uskup tetapi entah bagaimana tunduk dan menjadi bulan-bulanan analis sekuritas—mereka yang menerapkan skeptisisme mereka untuk melawan agama tetapi tidak untuk melawan para ekonom, sosiolog, dan pakar statistika gadungan. Dengan kecenderungan untuk membuat konfirmasi, orang-orang ini akan berkata kepada Anda bahwa agama merupakan sesuatu yang mengerikan bagi manusia mengingat kematian akibat kehadiran Inkuisisi dan lembaga-lembaga sejenis di semua kepercayaan serta perang agama yang mereka picu. Namun, mereka tidak akan menunjukkan berapa banyak orang yang telah tewas akibat nasionalisme, ilmu sosial, dan teori politik di bawah Stalinisme atau selama Perang Vietnam. Bahkan seorang pendeta tidak mendatangi uskup ketika mereka terserang batuk atau mencret: yang pertama mereka cari adalah dokter. Namun, kita dilatih untuk mendatangi banyak ilmuwan dan pakar gadungan tanpa alternatif. Kita tidak lagi percaya kepada dogma bahwa Paus tidak bisa keliru; kita tampaknya percaya bahwa panitia Nobel pasti benar, walaupun, di Bab 17, ada kejadian yang tidak seperti itu.

Lebih Mudah daripada yang Anda Duga: Masalah Keputusan Berdasarkan Skeptisisme

Selama ini saya telah mengatakan masalah induksi dan Black Swan. Sesungguhnya, masalah yang kita hadapi jauh lebih buruk: masalah kita barangkali tidak menjadi lebih mudah dengan skeptisisme gadungan.

a. Saya tidak dapat berbuat apa pun untuk menghentikan matahari dari tidur lelapnya esok pagi (betapapun keras saya mencoba),

b. Saya tidak dapat berbuat apa pun tentang apakah ada hidup sesudah mati,
c. Saya tidak dapat berbuat apa pun tentang makhluk Mars atau setan yang menguasai otak saya.

Namun, saya mempunyai banyak cara agar terhindar dari julukan sebagai pecundang. Itu tidak jauh lebih sulit.

Saya mengakhiri Bagian Tiga dengan mengulang bahwa obat saya untuk melawan Black Swan tepatnya adalah tidak melakukan komoditisasi dalam pikiran saya. Namun, lebih dari sekadar tidak ingin menjadi pecundang, sikap ini mengantar saya ke sebuah protokol tentang bagaimana saya harus berbuat—bukan bagaimana saya harus berpikir, melainkan bagaimana mengubah pengetahuan menjadi aksi dan mengetahui manfaat pengetahuan itu. Mari kita menelaah apa yang harus diperbuat atau yang tidak boleh diperbuat dengan pengetahuan ini di bagian penutup buku kita.

Bagian Empat

PENUTUP

Bab Sembilan Belas

SEPARUH-SEPARUH, ATAU CARA BERDAMAI DENGAN BLACK SWAN

Separuh yang lain—Ingat Appelles—Ketika ketinggalan kereta terasa menyakitkan

Sekarang tiba saatnya untuk beberapa ungkapan perpisahan.

Selama separuh waktu, saya orang yang hiperskeptis; selama separuh waktu yang lain, saya berpegang pada kepastian dan bisa *ngotot* soal ini, dengan kecenderungan keras kepala. Tentu saja saya hiperskeptis di tempat orang lain, khususnya yang saya sebut *bildungsphilister*, mudah dibujuk, dan mudah dibujuk ketika orang lain tampak skeptis. Saya skeptis soal konfirmasi—walaupun hanya ketika kesalahan yang terjadi terhitung mahal—bukan soal diskonfirmasi. Mempunyai banyak data tidak menjamin konfirmasi, tetapi sebuah kejadian saja cukup untuk diskonfirmasi. Saya skeptis ketika saya mencurigai keacakan yang liar, mudah dibujuk ketika saya percaya bahwa keacakan tidak berbahaya.

Selama separuh waktu, saya membenci Black Swan; selama separuh waktu yang lain, saya menyukainya. Saya menyukai keacakan yang menghasilkan tekstur kehidupan, peristiwa-peristiwa kebetulan yang positif, sukses Appelles sang pelukis, bakat-bakat potensial yang gratis. Tidak banyak orang yang memahami keindahan kisah Appelles; sesungguhnya, kebanyakan orang terbiasa menghindari kesalahan dengan menekan Appelles dalam kehidupan mereka.

Selama separuh waktu saya hiperkonservatif dalam menangani urusan saya sendiri; tetapi selama separuh waktu yang lain saya hiperagresif. Ini barangkali bukan pengecualian, kecuali bahwa konservatisme saya diterapkan pada apa yang oleh orang lain disebut pengambilan risiko, dan sikap agresif saya diterapkan pada bagian-bagian yang menurut banyak orang lain harus diwaspadai.

Saya tidak terlalu cemas soal kegagalan-kegagalan kecil, tetapi lebih mencemaskan kegagalan besar, terutama yang bisa mematikan. Saya jauh lebih mencemaskan pasar saham yang "menjanjikan", khususnya saham *blue chip* yang katanya "aman", daripada usaha-usaha yang spekulatif—yang pertama menghadirkan risiko-risiko yang tidak kelihatan, sedangkan yang belakangan tidak menawarkan kejutan karena Anda tahu bahwa usaha seperti itu memang berisiko dan Anda dapat membatasi kerugian dengan berinvestasi dalam jumlah lebih kecil.

Saya tidak terlalu cemas soal risiko-risiko yang diiklankan dan sensasional, sebaliknya lebih cemas terhadap risiko-risiko yang jahat tetapi tersembunyi. Saya tidak begitu cemas terhadap terorisme, sebaliknya lebih cemas terhadap diabetes, tidak begitu cemas terhadap masalah yang biasa mencemaskan orang karena semua itu jelas mengkhawatirkan, tetapi lebih cemas terhadap masalah yang berada di luar kesadaran serta di luar perbincangan (saya juga harus mengaku bahwa saya jarang merasa cemas—saya mencoba cemas terhadap perkara-perkara yang justru bisa saya tangani). Saya tidak begitu cemas soal malu dibanding kehilangan sebuah kesempatan.

Pada akhirnya ini sebuah aturan pembuatan keputusan yang remeh: saya agresif sekali ketika saya bisa terpapar oleh Black Swan yang positif—ketika sebuah kegagalan akan menjadi sebuah perkara kecil—dan sangat konservatif ketika saya berada di bawah ancaman Black Swan negatif. Saya agresif sekali ketika sebuah kesalahan dalam sebuah model dapat memberikan manfaat kepada saya, dan ketakutan sewaktu kesalahan itu bisa menyakitkan. Ini barangkali tidak terlalu menarik kecuali bahwa itu tepatnya yang tidak diperbuat oleh orang lain. Dalam bidang keuangan, misalnya, orang menggunakan teori-teori yang lemah untuk mengelola risiko mereka dan menerapkan pemeriksaan yang "rasional" terhadap gagasan-gagasan yang di luar kelaziman.

Selama separuh waktu, saya intelektual; sedangkan selama separuh waktu yang lain, saya seorang praktisi yang berakal sehat. Saya memiliki akal sehat dan praktis dalam perkara-perkara akademik, dan saya intelektual ketika harus terjun ke lapangan.

Selama separuh waktu, saya dangkal; sedangkan selama separuh waktu yang lain, saya berusaha menghindari kedangkalan. Saya dangkal ketika harus berurusan dengan estetika; saya menghindari kedangkalan ketika harus berurusan dengan risiko dan keuntungan. Estetisisme saya membuat saya mendahulukan puisi dibanding prosa, Yunani dibanding Romawi, harga diri dibanding keanggunan, keanggunan dibanding budaya, budaya dibanding pembelajaran, pembelajaran dibanding pengetahuan, pengetahuan dibanding kecerdasan, dan kecerdasan dibanding kebenaran. Namun, itu hanya untuk hal-hal yang bebas dari Black Swan. Kecenderungan kita adalah sangat rasional, kecuali ketika berurusan dengan Black Swan.

Separuh orang yang mengenal saya menyebut saya kurang hormat (Anda telah membaca komentar-komentar saya tentang dosen-dosen Anda yang terplatonifikasi), separuh yang lain menyebut saya penjilat (Anda telah melihat sanjungan saya yang berlebihan terhadap Huet, Bayle, Popper, Poincaré, Montaigne, Hayek, dan lain-lain).

Selama separuh waktu saya, membenci Nietzsche; tetapi pada separuh waktu yang lain, saya menyukai prosanya.

KETIKA KETINGGALAN KERETA TERASA MENYAKITKAN

Saya pernah menerima nasihat lain yang dimaksudkan untuk mengubah hidup, yang, tidak seperti saran yang saya terima dari seorang teman di Bab 3, menurut saya dapat diterapkan, bijak, dan secara empiris valid. Teman kelas saya di Paris, calon novelis Jean-Olivier Tedesco, berseru, sewaktu ia mencegah saya berlari-lari mengejar kereta bawah tanah, "Saya tidak mengejar kereta."

Terima takdir Anda. Saya telah mengajari diri untuk tidak berlari-lari agar tidak terlambat. Ini kelihatannya sebuah nasihat yang remeh sekali, tetapi sangat membekas. Ketika tidak berlari-lari mengejar kereta, saya telah merasakan nilai sejati *keanggunan* dan estetika dalam perilaku,

sebuah rasa memegang kendali atas waktu saya, jadwal saya, dan hidup saya. *Ketinggalan kereta hanya menyakitkan ketika Anda berusaha mengejarnya!* Begitu pula, tidak memenuhi gagasan tentang sukses seperti yang diharapkan oleh orang lain dari Anda hanya menyakitkan jika memang itu yang Anda kejar.

Anda berdiri *di atas* arena, di atas hierarki, bukan *di luar*, andai Anda demikian atas kemauan sendiri.

Mengundurkan diri dari jabatan bergaji tinggi, kalau itu keputusan *Anda*, akan terasa memberikan hasil lebih baik dibanding menikmati uang berlimpah dari pekerjaan itu (ini kelihatannya gila, tetapi saya telah mencobanya sendiri dan berhasil). Ini langkah pertama untuk menjadi penganut stoikisme yang menggantungkan diri kepada nasib. Anda merasa jauh lebih mampu mengendalikan diri dan hidup Anda apabila Anda memutuskan membuat kriteria Anda sendiri.

Penguasa Alam telah memberi kita beberapa mekanisme pertahanan: seperti dalam dongeng Aesop, salah satu di antaranya adalah kemampuan kita untuk mempertimbangkan bahwa anggur yang tidak dapat (atau tidak) kita jangkau mempunyai rasa asam. Namun, penolakan terhadap anggur oleh penganut stoikisme yang agresif masih lebih menyenangkan. Bersikaplah agresif; jadilah orang yang berani mengundurkan diri.

Lebih sulit menjadi pecundang dalam permainan yang Anda rancang sendiri.

Dalam bahasa Black Swan, ini berarti Anda terbuka terhadap hal-hal yang mustahil hanya jika Anda membiarkannya mengendalikan Anda. Anda selalu memegang kendali atas yang Anda perbuat; maka jadikanlah ini tujuan Anda.

PENUTUP

Namun, semua gagasan ini, semua falsafah tentang induksi ini, semua masalah pengetahuan ini, semua kesempatan liar ini, berikut kekalahan-kekalahan mengerikan yang mungkin, menjadi kurang menarik lagi apabila dipandang melalui pertimbangan-pertimbangan metafisika sebagai berikut.

Saya kadang-kadang tertegun oleh kenyataan bagaimana orang bisa

mengalami hari yang mengenaskan atau naik pitam karena merasa tertipu oleh makanan yang tidak lezat, kopi yang dingin, penolakan dalam pergaulan, atau penerimaan yang tidak ramah. Ingat pembahasan saya dalam Bab 8 tentang kesulitan dalam menerima keganjilan-keganjilan sejati dalam peristiwa yang mendatangi hidup Anda sendiri. Kita dengan cepat lupa bahwa tetap hidup adalah sebuah kemujuran yang luar biasa, sebuah peristiwa langka, sebuah kejadian di antara sejumlah kemungkinan lain yang tak terhingga.

Bayangkan setitik debu jika berada dekat dengan sebuah planet yang berukuran miliaran kali besar bumi. Titik debu itu mencontohkan keganjilan-keganjilan yang mendukung peluang Anda terlahirkan; planet raksasa akan mencontohkan peristiwa-peristiwa yang berlawanan. Maka berhentilah mempermasalahkan perkara-perkara kecil. Jangan seperti orang tidak tahu terima kasih yang mengharapkan hadiah besar tetapi cerewet soal jamur di kamar mandi. Berhenti percaya kepada semua hal yang dikatakan oleh orang banyak—ingat bahwa Anda seekor Black Swan. Dan terima kasih karena telah membaca buku saya.

Epilog

ANGSA PUTIH YEVGENIA

Yevgenia mengambil cuti panjang yang perlu untuk menghasilkan sebuah buku. Ia tinggal di New York City, tempat ia merasa paling mudah menemukan ketenangan, untuk sendirian bersama naskahnya. Memang paling mudah berkonsentrasi setelah sekian lama berada di keramaian, sambil berharap bertemu dengan Nero sehingga ia dapat menyindirnya, barangkali mempermalukannya, atau membuatnya berpihak kembali kepadanya. Ia membatalkan *e-mail account*-nya, pindah ke cara penulisan biasa, karena baginya itu lebih melegakan, kemudian menyewa seorang sekretaris untuk mengetikkan naskahnya. Ia menghabiskan delapan tahun untuk menulis, menghapus, mengoreksi, menyalurkan kemarahannya yang kadang-kadang kepada sang sekretaris, mewawancarai sekretaris baru, dan diam-diam menulis lagi. Apartemennya penuh dengan asap, dengan kertas-kertas yang berserakan di setiap permukaan. Seperti semua seniman, ia tidak pernah puas dengan tahap penyelesaian pekerjaannya, tetapi ia merasa bahwa ia telah jauh lebih mendalam ketimbang bukunya yang pertama. Ia menertawakan masyarakat pembaca yang dengan bersemangat memuji karya terdahulunya, sebab sekarang ia merasakan bahwa itu dangkal, diselesaikan secara buru-buru, dan belum disempurnakan.

Ketika buku barunya, yang dengan tepat diberi judul *The Loop*, diterbitkan, Yevgenia cukup bijak dengan menghindari wartawan dan mengabaikan resensi-resensi, dan tetap memisahkan diri dari dunia luar. Sebagaimana diharapkan oleh penerbitnya, resensi tentang buku itu penuh dengan pujian. Akan tetapi, anehnya, sedikit sekali orang yang

membeli. Orang banyak pastilah bicara tentang bukunya tanpa pernah membacanya. Para penggemarnya telah menunggu buku itu dan terus bicara tentangnya selama bertahun-tahun. Sang penerbit, yang kini memiliki koleksi kacamata warna pink banyak sekali dan menjalani gaya hidup yang flamboyan, rupanya berbuat demikian dengan harapan Yevgenia akan menjadi ladangnya yang sangat subur. Ia tidak melihat buku lain yang akan menjadi populer, setidaknya yang dapat dilihat olehnya. Ia mengharapkan laba yang sebesar-besarnya untuk membayar vilanya di Carpentras di Provence, untuk membayar kewajiban keuangannya kepada istrinya yang sudah tidak seranjang, selain untuk membeli sebuah Jaguar konvertibel baru (warna pink). Ia telah begitu yakin tentang sukses besar buku Yevgenia yang telah ditunggu begitu lama, dan ia tidak bisa menerangkan mengapa hampir setiap orang menyebutnya sebuah karya dahsyat namun tak seorang pun membelinya. Satu setengah tahun kemudian, *The Loop* praktis tidak dicetak lagi. Sang penerbit sekarang mengalami masalah keuangan yang parah, walaupun ia tahu alasannya: penulisan buku itu "terlalu lama!"—Yevgenia seharusnya menulis buku yang lebih pendek. Sesudah menjalani sebuah masa penuh dengan hujan air mata, Yevgenia teringat tokoh-tokoh dalam novel sedih karya Georges Simenon dan Graham Greene. Mereka dalam situasi mediokritas yang aman namun tanpa rasa. Berada di peringkat kedua memberikan kebahagiaan tersendiri, pikir Yevgenia, dan ia selalu lebih menyukai kebahagiaan ketimbang kecantikan.

Maka, buku Yevgenia yang kedua pun sebuah Black Swan.

DAFTAR ISTILAH

***Academic libertarian*:** *Penganut libertarianisme akademik*. Seseorang (seperti saya) yang memandang pengetahuan tunduk kepada aturan-aturan yang tegas tetapi bukan kepada otoritas kelembagaan, sebab kepentingan pengetahuan yang terorganisasi adalah melestarikan diri, tidak harus kebenaran (seperti pemerintah). Akademia dapat mengalami masalah pakar (*expert problem*) yang akut, dengan hasil pengetahuan yang hanya basa-basi dan menyesatkan, khususnya dalam disiplin-disiplin naratif (*narrative disciplines*), dan dapat menjadi sumber utama Black Swan.

***Apelles-style strategy*:** *Strategi ala Apelles*. Sebuah strategi mencari manfaat dari mengumpulkan kejadian-kejadian kebetulan yang positif demi memaksimumkan paparan ke "Black Swan yang baik."

***Barbell strategy*:** *Strategi barbel*. Sebuah metode yang terdiri atas baik pengambilan sikap defensif maupun agresif yang berlebihan pada saat bersamaan, dengan melindungi aset-aset dari semua sumber ketidakpastian sementara sebagian kecil aset boleh disertakan dalam strategi-strategi risiko tinggi.

***Bildungsphilister*:** *Budayawan gadungan*. Orang yang sengaja tampil berbudaya padahal aslinya tidak. Nietzsche menggunakan istilah ini untuk merujuk ke pembaca surat kabar taat dogma dan pecinta opera tanpa pendalaman budaya. Saya memperluas cakupannya ke peneliti penggemar kata-kata ilmiah dalam bidang-bidang noneksperimen yang kurang imajinasi, kurang rasa ingin tahu, kurang terpelajar, dan kurang berbudaya dan terlalu terpusat pada gagasannya, pada "disiplin"-nya. Ini membuatnya tidak mampu melihat konflik-konflik antara gagasan-gagasannya dan tekstur dunia secara keseluruhan.

***Black Swan blindness*:** *Kebutaan Black Swan*. Sikap meremehkan peran Black Swan, namun kadang-kadang berlebihan untuk Black Swan tertentu.

***Black Swan ethical problem*:** *Masalah etika Black Swan*. Terkait dengan aspek Black Swan yang tak dapat diulang, ada sebuah asimetri antara imbalan-imbalan bagi mereka yang mencegah dan mereka yang mengobati.

***Confirmation error (atau konfirmasi Platonik)*:** *Kesalahan konfirmasi*. Anda berfokus pada kejadian-kejadian yang menegaskan keyakinan, konstruksi atau model Anda—kemudian mencari mereka.

***Empty-suit problem (atau "expert problem")*:** *Masalah pakar*. Ada profesional yang tidak mempunyai kelebihan dibanding sesamanya, tetapi entah mengapa, tanpa dukungan data empiris, diyakini sebagai pakar: psikolog klinik, ekonom akademik, "pakar" risiko, statistikawan, analis politik, "pakar" keuangan, analis militer, CEO, dan sebagainya. Mereka mengemas kepakaran mereka dengan bahasa yang indah, jargon, matematika, dan sering tampil dengan adibusana.

***Epilogism*:** *Epilogisme*. Sebuah metode bebas teori dalam memandang sejarah dengan menghimpun fakta-fakta dengan generalisasi minimal dan sadar tentang efek samping klaim-klaim sebab akibat.

***Epistemic arrogance*:** *Arogansi epistemik*. Mengukur perbedaan antara yang sesungguhnya diketahui oleh seseorang dan berapa banyak yang menurutnya ia ketahui. Ekses dalam hal ini akan memicu arogansi, sedangkan defisit akan memicu rendah diri. Epistemokrat adalah orang dengan *epistemic humility*, yang memandang pengetahuannya sendiri dengan kecurigaan paling tinggi.

***Epistemic opacity*:** *Kekaburan epistemik*. Keacakan adalah akibat informasi yang tidak lengkap di lapisan tertentu. Ini secara fungsional sulit dibedakan dari keacakan "sejati" atau keacakan "fisik."

***Ekstremistan*:** *Ekstremistan* Wilayah ketika situasi keseluruhan bisa berubah drastis akibat sebuah pengamatan tunggal.

***Fallacy of silent evidence*:** *Kesalahan bukti bisu*. Ketika memandang sejarah, kita tidak melihat sejarah secara keseluruhan, tetapi cuma bagian-bagian yang menyenangkan dalam prosesnya.

***Fooled by randomness*:** *Terkecoh oleh keacakan*. Kerancuan umum antara kemujuran dan determinisme, yang mengantar ke bermacam-macam kepercayaan takhayul dengan konsekuensi-konsekuansi praktis, mi-

salnya kepercayaan bahwa pendapatan lebih tinggi dalam profesi tertentu disebabkan oleh keterampilan sementara komponen penyebab yang nyata adalah keberuntungan.

***Future blindness*:** *Kebutaan masa mendatang.* Ketidakmampuan alami kita untuk memperhitungkan sifat-sifat masa mendatang—seperti autisme, yang menghalangi seseorang mempertimbangkan pemikiran-pemikiran orang lain.

***Locke's madman*:** *Pakar-pakar pembual.* Orang yang mengeluarkan alasan sangat rumit dan berstandar paling tinggi berdasarkan premis-premis keliru—misalnya Paul Samuelson, Robert Merton junior, dan Gerard Debreu—karena itu menghasilkan model-model gadungan untuk ketidakpastian yang menjadikan kita rentan terhadap Black Swan.

***Lottery-ticket fallacy*:** *Kesalahan tiket lotre.* Analogi naif yang mempersamakan sebuah investasi dalam pengumpulan Black Swan positif dengan pengumpulan tiket-tiket lotre. Tiket lotre tidak *scalable*.

***Ludic fallacy (atau uncertainty of the nerd)*:** *Kesalahan spontan yang konyol.* Manifestasi kesalahan Platonik dalam studi tentang ketidakpastian; di sini studi tentang peluang didasarkan pada dunia permainan dan judi dadu yang sempit. Keacakan bukan Platonik mempunyai sebuah lapisan ketidakpastian tambahan terkait dengan aturan-aturan permainan dalam hidup nyata. Kurva lonceng (kurva Gauss), atau GIF (Great Intellectual Fraud), adalah contoh penerapan kesalahan spontan yang konyol ini pada keacakan.

***Mandelbrotian Gray Swan*:** *Angsa Kelabu Mandelbrot.* Black Swan yang sampai batas tertentu dapat diperhitungkan—gempa, buku laris, keruntuhan pasar modal—tetapi mustahil memperoleh gambaran lengkap tentang sifat-sifatnya, terlebih menghasilkan kalkulasi yang presisi.

***Mediokristan*:** *Mediokristan.* Wilayah yang didominasi oleh yang serba sedang, dengan hanya beberapa sukses atau kegagalan ekstrem. Tak ada satu pengamatan pun bisa mempengaruhi nilai keseluruhan. Kurva lonceng tumbuh dengan subur di Mediokristan. Ada perbedaan kualitatif antara kaidah-kaidah Gauss yang *scalable*, sama seperti antara gas dan air.

***Narrative discipline*:** *Disiplin naratif.* Disiplin yang terkait dengan upaya membuat cerita yang meyakinkan dan masuk akal tentang masa lalu. Lawan kata "disiplin eksperimental".

***Narrative fallacy*:** *Kesalahan naratif*. Kebutuhan kita untuk mencocokkan sebuah cerita atau pola ke serangkaian fakta, entah saling berhubungan atau tidak. Aplikasi statistik dalam hal ini sama dengan tambang data.

***Nerd knowledge*:** *Pengetahuan* nerd. Kepercayaan bahwa yang tidak dapat di-Platonifikasi dan dipelajari berarti tidak ada sama sekali, atau tidak cukup berharga untuk dipertimbangkan. Bahkan ada semacam skeptisisme yang dipraktikkan oleh *nerd*.

***Platonic fold*:** *Lipatan Platonik*. Wilayah tempat representasi Platonik kita bersentuhan dengan realitas dan Anda dapat melihat efek samping model-model.

***Platonicity*:** *Platonisitas*. Sikap fokus pada objek-objek yang murni, terdefinisi dengan baik, dan mudah dikenali seperti segitiga, atau hal-hal lebih sosial seperti persahabatan atau cinta, dengan imbalan mengabaikan objek-objek yang tampak kurang teratur dan strukturnya kurang menentu.

***Probability distribution*:** *Distribusi probabilitas*. Model yang digunakan untuk memperhitungkan peluang kejadian-kejadian yang berbeda, terutama "distribusi" mereka. Ketika kita berkata bahwa sebuah kejadian terdistribusi menurut kurva lonceng, kita mengartikan bahwa kurva lonceng Gauss dapat membantu menyediakan probabilitas untuk berbagai kejadian.

***Problem of inducton*:** *Masalah induksi*. Perluasan masalah Black Swan secara logis-filosofis.

***Randomness as incomplete information*:** *Keacakan akibat informasi tak lengkap*. Untuk sederhananya, yang tidak dapat saya tebak disebut acak karena pengetahuan saya tentang penyebabnya tidak lengkap, tidak harus karena prosesnya mempunyai sifat-sifat yang sangat tidak dapat diprediksi.

***Retrospective distortion*:** *Distorsi retrospektif*. Menggali peristiwa-peristiwa masa lalu tanpa penyesuaian ke kurun waktu mendatang. Distorsi ini mengantar ke ilusi tentang prediktabilitas ke masa depan.

***Reverse-engineering problem*:** *Masalah* reverse-engineering. Lebih mudah meramalkan bagaimana sebuah es batu akan mencair menjadi sebuah genangan daripada, ketika melihat genangan, menebak bagaimana bentuknya sewaktu masih berupa es. "Masalah inversi" ini

menjadikan disiplin-disiplin dan laporan-laporan naratif (misalnya sejarah) mencurigakan.

***Round-trip fallacy*:** Kerancuan akibat ketiadaan bukti Black Swan (atau sesuatu yang lain) untuk bukti ketiadaan Black Swan (atau sesuatu yang lain). Kesalahan ini berpengaruh terhadap statistikawan dan orang-orang lain yang telah kehilangan sebagian akal sehat mereka karena memecahkan terlalu banyak persamaan.

***Scandal of prediction*:** *Skandal prediksi*. Catatan prediksi buruk dalam beberapa proyek peramalan (khususnya dalam disiplin-disiplin naratif) bercampur dengan komentar yang berlebihan namun tanpa kesadaran tentang catatan masa lalu mereka sendiri yang sangat serius.

***Scorn of the abstract*:** Lebih menyukai berpikir kontekstual dibanding hal-hal yang lebih abstrak, walaupun lebih relevan. "Kematian seorang anak adalah sebuah tragedi; kematian sejuta anak cuma statistik."

***Statistical regress argument (atau the problem of the circularity of statistics)*:** *Argumen regresi statistik*. Kita memerlukan data untuk mendapatkan sebuah distribusi probabilitas. Bagaimana cara kita mengetahui apakah data kita sudah memadai? Dari distribusi probabilitas. Jika distribusi itu ala Gauss, berarti beberapa titik data sudah memadai. Namun, bagaimana kita tahu bahwa distribusi ala Gauss cocok untuk data itu? Dari data. Berarti kita memerlukan data untuk memberitahu kita distribusi probabilitas mana yang harus diasumsikan, dan kita memerlukan sebuah distribusi probabilitas untuk tahu berapa banyak data yang kita perlukan. Ini menghasilkan sebuah argumen regresi yang parah, yang entah bagaimana membuat orang secara memalukan mencari jalan keluar dengan memanfaatkan metode Gauss dan sejenisnya.

***Uncertainty of the deluded*:** *Ketidakpastian yang menyebabkan delusi*. Orang-orang yang menggali sumber-sumber ketidakpastian dengan membuat model-model presisi seperti prinsip ketidakpastian besar, atau sejenisnya, yang tidak begitu konsekuensial terhadap kehidupan nyata; orang-orang yang mencemaskan urusan partikel subatom tetapi lupa bahwa kita tidak mampu meramalkan krisis di waktu mendatang.

Esai Pasca-Terbit

TENTANG KETANGGUHAN DAN KERAPUHAN, REFLEKSI FILOSOFIS DAN EMPIRIS SECARA LEBIH MENDALAM

Bab Satu

BELAJAR DARI SEMESTA, YANG TERTUA DAN PALING BIJAKSANA

Bagaimana berteman dengan orang-orang yang sadar—Tentang menjadi seorang nenek—Pesona eco-Ekstremistan—Tidak pernah kecil—Gadis Harvard-Soviet

aya menulis esai ini tiga tahun setelah *The Black Swan* selesai—yang tidak pernah saya ubah kecuali beberapa catatan kaki. Sejak itu, saya telah menulis belasan makalah "ilmiah" seputar beberapa aspek dalam gagasan Black Swan. Makalah-makalah ini sangat sulit dibaca karena hampir semua makalah akademis memang dibuat untuk menjadi sesuatu yang membosankan, membuat orang kagum, memberikan kredibilitas, bahkan untuk mengintimidasi, disajikan dalam rapat-rapat, tetapi tidak untuk dibaca kecuali oleh kutu buku (atau pihak yang tidak sependapat) atau, yang lebih buruk lagi, para mahasiswa pascasarjana. Selain itu, di sini saya sedang membuat "yang harus diperbuat berikutnya" menjadi lebih jelas—Anda dapat membawa seekor kuda ke sumber air dan, sebagai manfaat tambahan, Anda mungkin menyuruhnya minum. Maka, esai ini akan memungkinkan saya lebih mendalami beberapa pokok bahasan. Seperti naskah utama sendiri, bagian awal akan menjadi bagian yang harfiah dan secara bertahap menjadi lebih teknis.

Untuk gagasan dalam esai yang setebal buku ini, saya berterima

kasih kepada Danny Kahneman karena sosok inilah yang lebih berjasa dibanding siapa pun di planet ini bagi saya (dan gagasan-gagasan saya). Ia meyakinkan saya bahwa saya mempunyai kewajiban untuk mencoba menyuruh kuda itu minum.

TENTANG JALAN-JALAN PANJANG TAPI SANTAI

Selama tiga tahun terakhir, hidup saya mengalami sedikit perubahan, namun yang paling utama menjadi lebih baik. Seperti banyak hal lain, sebuah buku membuat Anda mendapatkan banyak hal lain; sebuah buku bahkan membuat Anda diundang ke banyak pesta. Selama masa kelam saya, sebutan yang pernah saya terima adalah sebagai seorang saudagar di Paris (sesuatu yang luar biasa *vulgaire*), sebagai seorang filsuf di London (dengan makna terlalu teoretis), sebagai seorang nabi di New York (konyolnya, karena nubuat saya yang keliru pada masa itu), dan sebagai seorang ekonom di Yerusalem (sesuatu yang sangat materialistis). Sekarang saya justru merasa stres karena harus hidup bagaikan seorang nabi di Israel yang sepenuhnya tidak layak saya sandang (sebuah proyek yang sangat amat ambisius), sebagai seorang filsuf di Prancis, sebagai seorang ekonom di London, dan sebagai seorang saudagar di New York (tempat predikat itu dipandang terhormat).

Situasi seperti itu membuat saya menerima surat-surat bernada kebencian, sekurangnya sebuah ancaman pembunuhan (oleh mantan karyawan perusahaan bangkrut Lehman Brothers*, yang membuat saya merasa sangat tersanjung, dan, lebih buruk daripada ancaman kekerasan mana pun, yaitu permintaan wawancara berjam-jam oleh jurnalis-jurnalis Turki dan Brasil. Saya harus meluangkan banyak waktu untuk menulis jawaban secara pribadi dan dengan sopan menolak undangan ke perjamuan bersama para ahli zaman sekarang yang berbusana lengkap, bersama para ahli zaman dahulu yang juga berbusana lengkap, bersama para ahli zaman mendatang yang juga berbusana lengkap, dan bersama

* Lehman Brothers adalah lembaga keuangan dengan kantor-kantor megah yang mendadak bangkrut selama krisis 2008.

tokoh-tokoh ahli yang berbusana lengkap, namun sebenarnya pamer merek. Namun, ini juga mendatangkan beberapa keuntungan. Saya dihubungi oleh orang-orang yang sepemikiran, orang-orang yang tidak pernah saya duga akan saya temui di masa lalu, atau orang-orang yang tidak pernah terpikirkan oleh saya sebelumnya dalam disiplin-disiplin yang sepenuhnya di luar lingkaran normal saya, yang membantu saya melanjutkan pencarian saya dengan gagasan-gagasan yang paling tidak terduga.

Saya sering dihubungi oleh orang-orang yang saya kagumi, pembuat karya-karya yang saya kenal dengan baik, dan telah menjadi kolaborator serta kritikus yang alami; saya akan selalu mengingat kegairahan sewaktu menerima *e-mail* tak terduga dari Spyros Makridakis dari M-Competition yang saya jelaskan dalam Bab 10, tokoh utama pengritik *misforecasting*, atau *e-mail* dari Jon Elster, cendekiawan dengan pengetahuan dan wawasan langka yang memadukan kearifan kuno ke dalam pemikiran ilmu sosial modern. Saya telah bertemu novelis-novelis dan ahli-ahli filsafat penghasil karya-karya yang pernah saya baca dan saya kagumi, seperti Louis de Bernieres, Will Self, John Gray (yang filsuf, bukan yang psikolog pop), atau Lord Martin Rees; dalam keempat kasus yang membuat saya mencubit diri sendiri sewaktu mendengar mereka bicara kepada saya tentang buku *saya sendiri*.

Kemudian, melalui pergaulan dengan teman dari teman saya, sambil menikmati *cappuccino*, sambil menikmati anggur penutup, dan sewaktu mengantre di pemeriksaan bandara, saya terpaksa ikut ambil bagian dan memahami potensi pengetahuan lisan, karena diskusi langsung jauh lebih ampuh daripada surat-menyurat. Orang-orang mengatakan hal-hal yang secara pribadi tidak akan pernah tersampaikan secara tertulis. Saya bertemu dengan Nouriel Roubini (yang sepengetahuan saya adalah ekonom profesional satu-satunya yang *sungguh* meramalkan krisis 2008, dan barangkali pemikir independen satu-satunya dalam urusan itu). Saya juga bertemu bermacam-macam orang yang di luar dugaan saya ternyata ada, ekonom-ekonom *bagus* (yaitu berdasarkan standar ilmiah), seperti Michael Spence dan Barkley Rosser. Begitu pula Peter Bevelin dan Yechezkel Zilber yang terus memasok saya dengan makalah-makalah yang saya cari tanpa menyadarinya, yang pertama dalam biologi, yang kedua

dalam ilmu pengetahuan kognitif—jadi, informasi-informasi tersebut mendorong pemikiran saya ke arah yang sesuai.

Maka, saya telah berdialog dengan banyak orang. Masalahnya adalah: ternyata hanya dua orang yang dapat saya ajak berbincang selama jalan-jalan panjang (dan santai) ini: Spyros Makridakis dan Yechezkel Zilber. Kebanyakan orang, sayangnya, berjalan terlalu cepat, mempertukarkan berjalan-jalan dengan olahraga, tidak paham bahwa berjalan-jalan jarus dilakukan dengan santai, dengan irama sedemikian rupa sehingga orang lupa bahwa ia sedang berjalan—maka, saya perlu terus menuju ke Athena (tempat Spyros tinggal) agar dapat menikmati aktivitas favorit saya, yaitu menjadi seorang pengembara.

Kesalahan Saya

Dan tentu saja orang akan membaca naskah ini dengan teliti. Sesudah memeriksa pesan dan laporan, saya tidak merasa perlu membatalkan apa pun dalam versi awal atau mengoreksi kesalahan (di luar salah ketik dan kesalahan-kesalahan faktual minor), kecuali dua hal yang berhubungan. Kesalahan pertama ditujukan kepada saya oleh Jon Elster. Saya telah menulis bahwa kesalahan naratif tersebar dalam analisis sejarah karena saya percaya bahwa yang disebut pengujian terhadap suatu pernyataan sejarah melalui prakiraan dan pembuktian kesalahan sesungguhnya tidak ada. Elster menjelaskan kepada saya ada situasi-situasi ketika teori sejarah dapat lolos dari kesalahan naratif dan menjadi subjek penolakan empiris—wilayah-wilayah tempat kami menemukan dokumen-dokumen atau situs-situs arkeologis dengan informasi yang mampu melawan narasi tertentu.

Maka, sehubungan dengan ini, saya sadar bahwa sejarah tentang pemikiran Arab tidak cukup definitif, juga bahwa saya telah terperosok ke dalam perangkap karena mengabaikan perubahan-perubahan kontinu dalam sejarah *masa silam*, bahwa masa silam pun sebagian besar sebuah prediksi. Saya (tidak sengaja) menemukan bahwa saya telah terkecoh oleh kearifan konvensional dalam buku-buku ajar tentang filsafat Arab, yang ternyata bertentangan dengan naskah-naskah aslinya. Saya terlalu berfokus pada penafsiran tentang perdebatan antara Ibnu Rushdi dan Al-

Ghazali. Seperti semua orang lain, saya berpikir bahwa: 1) ini sebuah perkara besar, dan 2) bahwa *falsafah* Arab tidak tepat. Ternyata, itu salah satu konsepsi keliru yang belum lama ini telah diruntuhkan oleh para peneliti (misalnya Dimitri Gutas dan George Saliba). Sebagian besar mereka yang berteori tentang filsafat Arab tidak menguasai bahasa Arab, maka mereka tidak menangkap secara utuh imajinasi sumber-sumber asli, sehingga melewatkan banyak hal (seperti Leo Strauss, misalnya). Saya cukup malu, karena bahasa Arab adalah salah satu bahasa ibu saya, dan di sini saya menulis berdasarkan sumber tangan kesepuluh yang dikembangkan oleh cendekiawan-cendekiawan yang tidak menguasai bahasa Arab (dan cukup percaya berlebihan namun kurang cendekia sehingga tidak menyadarinya). Dahulu, saya sangat menyukai bias konfirmasi sebagaimana dipahami oleh Gutas: "Tampaknya orang selalu mulai dengan sebuah prakonsepsi tentang apa yang seharusnya dikatakan oleh filsafat Arab, dan kemudian berkonsentrasi hanya pada kalimat-kalimat itu yang tampaknya mendukung bias semacam itu, oleh sebab itu terkesan membuktikan prakonsepsi berdasarkan kalimat-kalimat itu sendiri."

Sekali lagi, kita perlu mewaspadai sejarah.

KETANGGUHAN DAN KERAPUHAN

Sesudah menyelesaikan *The Black Swan*, saya meluangkan beberapa waktu untuk merenungkan beberapa hal yang saya angkat dalam Bab 14 tentang kerapuhan (*fragility*), beberapa sistem dengan konsentrasi yang besar dan ilusi-ilusi tentang stabilitas—yang telah membuat saya yakin bahwa sistem perbankan adalah biang semua musibah yang sedang menunggu untuk terjadi. Saya menerangkan dalam Bab 6 dengan cerita tentang gajah tua bahwa guru terbaik untuk kebijaksanaan alami adalah kaum tua, sederhananya karena mereka mungkin telah mendapatkan trik-trik tidak kasat mata dan aturan umum yang lolos dari wawasan pengetahuan kita, trik-trik yang membantu mereka bertahan hidup dalam sebuah dunia yang lebih rumit daripada yang menurut kita mampu kita pahami. Maka, menjadi tua menyiratkan sebuah tingkat ketahanan yang lebih

tinggi terhadap Black Swan, walaupun, seperti yang kita lihat pada cerita tentang kalkun, itu tidak dijamin sebagai bukti—menjadi lebih tua hampir selalu berarti lebih solid, tetapi menjadi lebih tua tidak harus lebih sempurna. Namun, usia beberapa miliar tahun dipandang sebagai bukti jauh lebih kuat daripada yang baru bertahan hidup seribu hari, dan sistem yang paling tua di sekitar kita jelas Semesta.

Boleh dikatakan itu adalah alasan di balik argumen epilogisme para peneliti empiris kedokteran di kawasan Levant pascaklasik (seperti Menodotus dari Nicomedia), yaitu kelompok dokter satu-satunya yang menggabungkan skeptisisme dengan pembuatan keputusan di dunia nyata. Mereka juga kelompok satu-satunya orang yang menggunakan filsafat untuk sesuatu yang berguna. Mereka memperkenalkan *historia*: pencatatan fakta secara maksimal dengan penafsiran minimal dan berteori, menjelaskan fakta tanpa *mengapa*, dan menolak yang universal. Bentuk pengetahuan bukan teoretis mereka didegradasi oleh penganut Skolatisisme abad pertengahan, yang mendukung pembelajaran lebih eksplisit. *Historia*, yang hanya mencatat fakta, kalah dibanding *philosophia* atau *scientia*. Bahkan sampai saat itu, filsafat lebih berurusan dengan kearifan pembuatan keputusan ketimbang pada zaman sekarang, bukan untuk membuat kelompok penguasa terkesan, sedangkan kedokteran adalah kelompok tempat kearifan seperti itu dipraktikkan (dan dipelajari): *Medicina soror philosophiae*: "Kedokteran, bersaudara dengan Filsafat."*

Memberikan status pelengkap kepada bidang yang lebih menyukai spesialisasi ketimbang hal-hal universal sama dengan yang telah dikerjakan oleh pengetahuan formal sejak zaman Skolatisisme, yang membuat

* Empirisisme bukan tentang tidak adanya teori, kepercayaan, dan sebab-akibat: empirisisme adalah tentang bagaimana tidak menjadi pecundang, dengan memiliki bias sudah ada dan sudah diputuskan tentang di mana Anda ingin kesalahan terjadi—sesuai standar. Seorang pakar empirisisme berhadapan dengan serangkaian fakta atau data yang wajib diragukan dahulu (itu sebabnya ada tautan antara empirisisme dan tradisi skeptisisme Pyrrhonian yang lebih tua), sedangkan yang lain lebih suka menghubungkannya dengan sebuah karakterisasi atau sebuah teori. Gagasan keseluruhannya adalah untuk menghindari *bias konfirmasi* (pakar empirisisme lebih suka membuat kesalahan di daerah yang belum pasti, kearifan yang telah mereka temukan lebih dari seribu lima ratus tahun sebelum Karl Popper).

orang meremehkan faktor pengalaman dan umur (akumulasi spesialisasi yang terlalu banyak), demi keberpihakan kepada para pemegang gelar Ph.D. seperti Dr. John. Ini mungkin berlaku untuk fisika klasik, tetapi tidak untuk domain yang kompleks; situasi ini telah membunuh banyak pasien dalam sejarah kedokteran, khususnya sebelum ilmu kedokteran klinis lahir, dan menyebabkan banyak kerusakan dalam domain sosial, khususnya pada saat penulisan.

Hal-hal pokok yang dikomunikasikan oleh guru-guru zaman dahulu kepada Anda, menggunakan istilah agama, adalah dogma (aturan-aturan yang diperlukan untuk eksekusi tanpa harus memahami aturan-aturan itu) bukan kerigma (aturan-aturan yang dapat Anda pahami dan bertujuan jelas bagi Anda).

Semesta jelas sebuah sistem yang kompleks, dengan saling ketergantungan antara banyak hal, tidak linier, dan dengan ekologi yang besar sekali (kalau tidak, pasti sudah buyar sejak lama). Semesta merupakan sosok sangat tua dengan memori tanpa cela. Semesta tidak mengalami sindrom Alzheimer—sesungguhnya, ada bukti bahwa bahkan manusia tidak akan mudah kehilangan fungsi otak meski berumur panjang seandainya mereka mengikuti serangkaian latihan stokastik, menjalankan puasa stokastik, sering berjalan kaki, menghindari gula, roti, beras putih, dan investasi di bursa saham, selain berhenti ikut kuliah ilmu ekonomi atau membaca bahan-bahan seperti *The New York Times*.

Perbolehkan saya meringkas gagasan-gagasan saya tentang bagaimana Semesta mengatasi Black Swan, baik positif maupun negatif—Semesta tahu lebih banyak daripada manusia tentang bagaimana mengambil keuntungan dari banyak Black Swan yang positif.

Keberlebihan sebagai Jaminan

Pertama, *Semesta menyukai keberlebihan*, maka ada tiga macam *redundancy*. Pertama, yang paling mudah dimengerti, adalah keberlebihan defensif, keberlebihan mirip jaminan asuransi yang memungkinkan kita bertahan hidup dalam situasi buruk, berkat ketersediaan suku cadang. Coba kita cermati tubuh kita sendiri. Kita mempunyai sepasang mata, sepasang paru, sepasang ginjal, bahkan sepasang otak (tidak berlaku untuk

corporate executive)—dan masing-masing memiliki kapasitas lebih dari yang dibutuhkan pada kondisi-kondisi biasa. Oleh sebab itu, keberlebihan *sama dengan* asuransi atau jaminan, dan yang tampak tidak efisien dalam hal ini terkait dengan biaya pemeliharaan suku cadang itu serta energi yang diperlukan untuk keberlangsungannya meskipun terbilang menganggur.

Lawan utama keberlebihan adalah optimisasi naif. Saya memberitahu semua orang agar menghindari kuliah ilmu ekonomi (ortodoks) dan mengatakan bahwa ilmu ekonomi akan membuat kita gagal serta hancur (dan, sebagaimana akan kita lihat, kita mempunyai bukti-bukti bahwa ilmu ekonomi telah mengecoh kita; namun, seperti terus saya katakan dalam naskah asli, kita tidak memerlukannya; yang kita perlukan hanya mencermati tidak adanya ketelitian ilmiah—dan tidak adanya etika). Alasannya adalah sebagai berikut: Ilmu ekonomi terutama didasarkan pada pandangan-pandangan optimisasi yang naif, yang dimatematisasi (secara buruk) oleh Paul Samuelson—dan matematika ini berperan besar dalam membangun masyarakat yang rentan terhadap kesalahan. Seorang ekonom akan berpendapat bahwa memiliki sepasang paru dan sepasang ginjal *tidak efisien*: mengingat biaya yang diperlukan untuk membawa organ-organ berat ini melintasi padang rumput. Optimisasi macam itu, pada akhirnya, akan membuat seseorang langsung mati begitu mengalami situasi buruk, sesudah kecelakaan pertama. Begitu pula, mengingat seandainya peran sebagai Semesta diberikan kepada ekonom, Semesta akan mempertimbangkan keberadaan ginjal yang kedua: karena kita tidak memerlukannya sepanjang waktu, jadi akan lebih "efisien" kalau kita menjual ginjal kita dan menggunakan sebuah ginjal terpusat berdasarkan *time-sharing*. Anda juga dapat meminjamkan mata Anda pada malam hari karena Anda tidak memerlukan keduanya untuk bermimpi.

Hampir setiap gagasan besar dalam ilmu ekonomi konvensional (kecuali beberapa gagasan minor) gagal ketika ada beberapa asumsi yang diubah, sesuatu yang disebut "gangguan", ketika Anda mengubah salah satu parameter atau mengambil sebuah parameter yang sejauh itu diasumsikan oleh teori sebagai sesuatu yang pasti dan stabil, dan menjadikannya acak. Dalam jargon, kita menyebutnya "randomisasi". Ini disebut kajian kesalahan model dan pemeriksaan konsekuensi perubahan-perubahan

semacam itu (spesialisasi akademis resmi saya sekarang adalah kesalahan model atau "risiko model"). Sebagai contoh, kalau sebuah model yang digunakan untuk risiko mengandaikan bahwa tipe keacakan yang sedang dipertimbangkan berasal dari Mediokristan, kajian akan mengabaikan penyimpangan-penyimpangan besar dan mendorong pembentukan banyak risiko yang mengabaikan penyimpangan-penyimpangan besar; sehubungan dengan itu, manajemen risiko akan keliru. Itu sebabnya saya menggunakan perumpamaan "duduk di atas kotak dinamit" untuk perkara Fannie Mae (sekarang sudah meledak).

Untuk sebuah contoh lain tentang kesalahan model yang kelewatan, ambil teori tentang keunggulan komparatif yang diyakini ditemukan oleh Ricardo dan berperan dalam terjadinya globalisasi. Gagasannya adalah bahwa semua negara seharusnya, seperti yang dikatakan oleh seorang konsultan, berfokus pada "kemampuan mereka yang paling baik" (lebih tepatnya, tentang di mana mereka kehilangan peluang yang paling kecil); maka, sebuah negara harus mengambil spesialisasi pada anggur dan yang lain pada pakaian, walaupun salah satu di antara mereka mungkin lebih baik pada keduanya. Namun, coba masukkan sedikit gangguan atau beberapa skenario alternatif: pertimbangkan apa yang akan terjadi pada negara yang memiliki spesialisasi pada anggur jika harga anggur naik-turun. Cukup sebuah gangguan sederhana terhadap asumsi ini (misalnya, bahwa harga anggur bersifat acak dan dapat mengalami variasi-variasi ala Ekstremistan) dapat membuat orang sampai pada kesimpulan yang bertentangan dengan kesimpulan Ricardo. Semesta tidak menyukai spesialisasi berlebihan karena hal itu membatasi evolusi dan tidak menguntungkan bagi satwa.

Ini juga menerangkan mengapa saya merasa gagasan-gagasan baru tentang globalisasi (seperti yang dipromosikan oleh jurnalis Thomas Friedman) selangkah terlalu naif dan terlalu berbahaya bagi masyarakat—kecuali orang juga memperhitungkan efek-efek sampingnya. Globalisasi mungkin menimbulkan kesan efisiensi, tetapi keunggulan yang ada serta tingkat interaksi antara bagian-bagiannya akan memicu retak-retak kecil di suatu tempat yang berkembang ke seluruh sistem. Hasilnya akan seperti otak yang sedang mengalami serangan epilepsi akibat terlalu banyak sel yang menjadi aktif secara bersamaan. Bayangkan bahwa otak kita,

sebuah sistem kompleks yang berfungsi dengan baik, tidak mengalami "globalisasi" atau, setidaknya, tidak mengalami "globalisasi" secara naif.

Gagasan yang sama berlaku untuk utang—yang membuat Anda rapuh, sangat rapuh ketika mengalami gangguan, khususnya ketika kita beralih dari asumsi Mediokristan ke asumsi Ekstremistan. Di sekolah-sekolah bisnis saat ini, kita diajari untuk berutang (oleh profesor-profesor sama yang mengajarkan kurva lonceng Gauss, yang mengajarkan Penipuan Intelektual yang Hebat, dan ilmu-ilmu semu lain), berlawanan dengan semua tradisi sejarah, ketika semua budaya Laut Tengah berkembang berdasarkan dogma yang menolak utang. Ada pepatah Romawi yang mengatakan *felix qui nihil debet*, yang artinya: "Orang bahagia kalau tidak memiliki utang". Para orang-orang tua yang lolos dari Depresi Besar menyarankan sesuatu yang sangat berlawanan dengan utang: keberlebihan (*redundancy*); mereka akan mendesak kita menghasilkan *redundancy* sebanyak-banyaknya dalam beberapa tahun sebelum mengambil risiko pribadi apa pun—yang sama persis dengan gagasan barbel saya pada Bab 11, ketika orang terus meningkatkan cadangan tunai yang tinggi sewaktu mengambil risiko-risiko lebih agresif tetapi dengan sebagian kecil portofolio. Seandainya bank-bank berbuat seperti itu, krisis perbankan tidak akan pernah ada dalam sejarah.

Kita mempunyai dokumen-dokumen sejak zaman Babylonia yang menunjukkan bahwa utang itu buruk; agama-agama Timur Tengah melarang utang. Ini berarti bahwa salah satu tujuan agama dan tradisi adalah mengajarkan larangan-larangan—semata untuk melindungi orang dari kerakusan epistemis mereka sendiri. Mengapa? Utang menyiratkan pernyataan yang kuat tentang masa mendatang dan ketergantungan yang tinggi terhadap prakiraan. Apabila Anda meminjam seratus dolar dan menanamkannya dalam sebuah proyek, Anda masih berutang seratus dolar, bahkan seandainya Anda gagal dalam proyek itu (namun, Anda bisa menjadi jauh lebih baik seandainya sukses). Maka, utang berbahaya apabila Anda memiliki keyakinan berlebihan tentang masa mendatang dan buta terhadap Black Swan, sementara kita semua cenderung demikian. Dan pekerjaan meramal berbahaya karena orang (terutama pemerintah) *meminjam* informasi dari sebuah prakiraan (atau menggunakan prakiraan sebagai alasan kognitif untuk meminjam). Pembahasan saya tentang *Scandal of Prediction* (yaitu, ramalan-ramalan palsu

yang dihadirkan sekadar untuk memuaskan kebutuhan psikologis) bertambah rumit oleh *Scandal of Debt*: meminjam membuat Anda lebih rentan terhadap kesalahan-kesalahan prakiraan.

Besar Itu Buruk—dan Rapuh

Kedua, *Semesta tidak menyukai sesuatu yang terlalu besar*. Satwa darat yang paling besar adalah gajah, dan ada alasan mengapa demikian. Kalau saya pergi berburu dan menembak seekor gajah, saya mungkin dijebloskan ke dalam penjara dan mendapatkan makian dari ibu saya, tetapi saya tidak terlalu mengganggu ekologi Semesta. Di pihak lain, pokok bahasan saya tentang bank dalam Bab 14—bahwa jika Anda meruntuhkan sebuah bank yang besar, saya akan "gemetar karena akibat-akibatnya", juga bahwa "seandainya sebuah bank jatuh, semua juga jatuh"—tidak lama kemudian ditegaskan oleh kejadian-kejadian: sebuah bank gagal, yaitu milik Lehman Brothers pada September 2008, dan meruntuhkan seluruh bangunan. Semesta tidak membatasi interaksi antara entitas; Semesta hanya membatasi ukuran tiap unit. (Itu sebabnya gagasan saya bukan menghentikan globalisasi dan melarang Internet; seperti akan kita lihat, kestabilan akan tercapai lebih jauh seandainya pemerintah berhenti membantu perusahaan-perusahaan ketika mereka menjadi besar dan mengembalikan keunggulan-keunggulan kepada perusahaan-perusahaan kecil.)

Namun, ada sebuah alasan lain mengapa struktur buatan manusia tidak dibiarkan menjadi terlalu besar. Pandangan tentang "*economies of scale*"—bahwa perusahaan-perusahaan menabung uang mereka ketika mereka menjadi besar, sehingga lebih efisien—tampaknya, sering berada di balik ekspansi dan penggabungan perusahaan. Pandangan ini sering tertanam dalam kesadaran kolektif tanpa bukti tentang fakta tersebut; dalam kenyataan, bukti malah menunjukkan kebalikan dari itu. Namun karena alasan yang jelas, orang terus melalukan merger-merger ini—kebijakan ini tidak baik untuk perusahaan, kebijakan ini baik untuk bonus Wall Street; perusahaan yang menjadi lebih besar baik untuk sang CEO. Begitulah, saya sadar bahwa ketika perusahaan menjadi lebih besar, perusahaan terkesan lebih "efisien", tetapi mereka juga jauh lebih

rentan terhadap peristiwa-peristiwa kebetulan, peristiwa-peristiwa yang lazim disebut "Black Swan" sesudah sebuah buku dengan judul seperti itu diterbitkan. Semua berada di bawah ilusi bahwa keadaan lebih stabil. Ditambah kenyataan bahwa ketika perusahaan menjadi besar, mereka harus optimistis supaya analis-analis Wall Street merasa puas. Analis-analis Wall Street (yang bergelar MBA) akan menekan perusahaan-perusahaan agar menjual ginjal ekstra dan membatalkan asuransi untuk menaikkan "pendapatan per saham" mereka dan "meningkatkan intinya"—yang akhirnya ikut berperan dalam kebangkrutan mereka.

Saya dan Charles Tapiero telah menunjukkan secara matematis bahwa kesalahan tertentu tidak terduga dan guncangan-guncangan acak membuat organisme-organisme besar jauh lebih banyak menjadi korban daripada organisme-organisme kecil. Dalam sebuah makalah lain, kami menghitung biaya yang ditanggung oleh masyarakat sebesar itu; jangan lupa bahwa ketika perusahaan runtuh, kita ikut memikul biayanya.

Masalahnya dengan pemerintah adalah mereka akan cenderung mendukung organisme-organisme rapuh ini "karena mereka penyedia lapangan kerja yang besar" dan karena pelobi mereka banyak, tipe orang-orang munafik dan jelas mengiklankan kontribusi-kontribusi seperti yang pernah dinyatakan oleh Bastiat. Perusahaan-perusahaan besar mendapatkan dukungan pemerintah dan semakin lama semakin besar, sekaligus semakin rapuh, dan, boleh dikatakan, ikut menjalankan pemerintahan□sebuah pandangan lain yang pernah dinubuatkan oleh Karl Marx dan Friedrich Engels. Di pihak lain, penata rambut dan usaha-usaha kecil gulung tikar tanpa seorang pun peduli kepada mereka; mereka harus efisien dan tunduk kepada hukum-hukum alam.

Perubahan Iklim dan Pencemar yang "Terlalu Besar"

Saya sudah sering ditanya tentang bagaimana berurusan dengan perubahan iklim dalam kaitan dengan gagasan Black Swan dan karya saya tentang pembuatan keputusan dalam situasi buram. Posisi yang saya anjurkan harus didasarkan baik pada ketidaktahuan dan rasa hormat kepada kearifan Semesta, karena Semesta lebih tua daripada kita, oleh sebab itu lebih arif daripada kita dan telah terbukti jauh lebih cerdas daripada para ilmu-

wan. Kita tidak cukup paham tentang Semesta untuk merecokinya—dan saya tidak percaya pada model-model yang digunakan untuk meramalkan perubahan iklim. Untuk sederhananya, kita berhadapan dengan ketidaklinieran dan perbesaran kesalahan akibat yang disebut efek kupu-kupu yang kita baca dalam Bab 11, yang sesungguhnya ditemukan oleh Lorenz menggunakan model-model prakiraan cuaca. Perubahan-perubahan kecil dalam *input*, yang berasal dari kesalahan-kesalahan pengukuran, dapat menimbulkan proyeksi-proyeksi yang sangat beragam—dan itu dengan sangat murah hati mengandaikan bahwa kita memiliki persamaan-persamaan yang benar.

Kita telah melakukan pencemaran sejak lama sekali, menimbulkan kerusakan begitu dahsyat kepada lingkungan, sementara para ilmuwan zaman sekarang yang membuat model-model peramalan yang rumit ini tidak berbuat apa pun untuk menghentikan kita membangun risiko-risiko tersebut (mereka tampak seperti "pakar-pakar risiko" itu dalam domain ekonomi yang berperang dengan masa lalu)—mereka adalah ilmuwan-ilmuwan yang sekarang sedang mencoba menerapkan solusi-solusi pada kita. Namun, keraguan terhadap model-model yang saya usulkan tidak mengantar ke kesimpulan yang didukung oleh kaum antipengusung lingkungan dan para fundamentalis yang pro-pasar. Bertolak belakang dengan itu: kita perlu menjadi hiperkonservasionis secara ekologi karena kita tidak tahu dengan apa kita sedang merusak saat ini. Itu kebijakan yang jelas dalam kondisi ketidaktahuan dan pengetahuan yang masih kabur. Kepada mereka yang mengatakan, "Kita tidak mempunyai bukti bahwa kita sedang merusak alam," tanggapan yang tegas adalah: "Kita juga tidak mempunyai bukti bahwa kita tidak sedang merusak alam"; beban pembuktian tidak berada di pundak para konservasionis lingkungan, melainkan pada orang yang mengganggu sebuah sistem lama. Selanjutnya, kita jangan "mencoba mengoreksi" kerusakan yang telah terjadi, karena kita mungkin menciptakan sebuah masalah lain yang saat ini belum banyak kita ketahui.

Salah satu solusi praktis yang telah saya dapatkan, berdasarkan ketidaklinieran kerusakan (berdasarkan asumsi bahwa kerusakan meningkat secara tidak proporsional dengan kuantitas yang dihasilkan), dan menggunakan penalaran matematika sama yang telah mengantar saya untuk

melawan konsep "terlalu besar", adalah menyebar kerusakan di antara para pencemar—tentu saja, seandainya kita terpaksa melakukan pencemaran. Coba kita jalankan eksperimen mental berikut.

Kasus 1: Anda memberi pasien satu takar sianida, *hemlock*, atau bahan beracun lain, dengan pengandaian bahan-bahan tersebut sama-sama berbahaya—dan mengandaikan, demi eksperimen ini, tidak adanya superaditivitas (yaitu, tidak adanya efek sinergi).

Kasus 2: Anda memberi pasien sepersepuluh dosis setiap bahan seperti itu, yang terdiri atas sepuluh jenis, untuk total jumlah racun yang sama.

Kita dapat melihat dengan jelas bahwa Kasus 2, dengan menyebar peracunan di antara bahan-bahan yang beragam, hasil paling buruknya adalah sama-sama berbahaya (jika semua bahan beracun itu beraksi dengan cara yang sama), dan hasil paling baiknya adalah hampir tidak berbahaya bagi pasien.

Kerapatan Spesies

Semesta tidak menyukai hubungan dan globalisasi terlalu banyak—(biologis, kultural, atau secara ekonomi). Salah satu hak istimewa yang saya dapatkan berkat *The Black Swan* adalah bertemu dengan Nathan Myhrvold, tipe orang yang saya harap bisa diperbanyak supaya saya bisa mempunyai satu tiruannya di New York, satu tiruannya di Eropa, dan satu tiruannya di Lebanon. Saya mulai bertemu dengannya secara teratur; setiap pertemuan mengantar ke sebuah gagasan besar, atau penemuan ulang gagasan saya sendiri melalui otak seseorang yang lebih cerdas—ia dapat dengan mudah menyatakan ikut mengarang buku saya berikutnya. Masalahnya adalah bahwa, tidak seperti Spyros dan beberapa sosok lain, saya tidak berbincang dengannya sambil berjalan-jalan (meskipun saya bertemu dengannya di restoran-restoran mewah).

Myhrvold memberi saya pencerahan tentang sebuah cara baru untuk menafsirkan dan membuktikan bagaimana globalisasi membawa kita ke dalam Ekstremistan: teori tentang kerapatan spesies (*species density*). Untuk sederhananya, lingkungan-lingkungan lebih besar dan lebih *scalable* daripada lingkungan-lingkungan kecil—memungkinkan yang paling besar menjadi lebih besar lagi, dengan mengorbankan yang paling

kecil, melalui mekanisme lampiran preferensial (*preferential attachment*) yang kita lihat dalam Bab 14. Kita mempunyai bukti bahwa pulau-pulau kecil mempunyai spesies lebih banyak per meter persegi daripada pulau-pulau lebih besar, dan tentu saja, daripada benua-benua. Dengan kemampuan berkelana yang terus bertambah di planet ini, epidemi akan menjadi lebih akut—kita akan mempunyai sebuah populasi kuman yang didominasi oleh beberapa jenis saja dan pencabut nyawa yang sukses akan menyebar secara jauh lebih efektif. Kehidupan kultural akan didominasi oleh lebih sedikit orang: kita mempunyai lebih sedikit buku per pembaca dalam bahasa Inggris ketimbang dalam bahasa Italia (termasuk buku-buku yang tidak bagus). Perusahaan-perusahaan akan memiliki ukuran yang tidak merata. Dan kerakusan akan lebih akut. Begitu pula pembicaraan tentang bank, tentu saja.

Sekali lagi, saya tidak mengatakan bahwa kita perlu menghentikan globalisasi dan mencegah orang menempuh perjalanan jauh. Kita hanya perlu menyadari efek sampingnya, tukaran-tukarannya—dan orang seperti ini hanya sedikit. Saya melihat risiko-risiko penyebaran sejenis virus sangat akut ke seluruh planet.

Tipe-Tipe Keberlebihan Lain

Kategori-kategori keberlebihan lain, yang lebih rumit dan lebih terselubung, menerangkan bagaimana unsur-unsur alam mengeksploitasi Black Swan positif (dan mempunyai sebuah alat tambahan untuk bertahan hidup dari Black Swan negatif). Saya akan membahasnya secara sangat ringkas di sini karena sebagian besar dibahas dalam karya saya berikutnya tentang ekploitasi Black Swan, melalui otak-atik atau upaya menjinakkan ketidakpastian.

Keberlebihan fungsional, yang dipelajari oleh para ahli biologi, adalah sebagai berikut: tidak seperti keberlebihan organ—ketersediaan komponen cadangan, ketika fungsi yang sama dapat dikerjakan oleh unsur yang identik—sering kali, fungsi yang sama dapat dikerjakan oleh dua struktur yang berbeda. Terkadang, orang menggunakan istilah *degeneracy* (misalnya Gerald Edelman dan Joseph Gally).

Ada sebuah keberlebihan lain, yaitu ketika sebuah organ dapat di-

operasikan untuk sebuah fungsi tertentu yang bukan merupakan fungsi utamanya yang sekarang. Teman saya, Peter Bevelin, menautkan gagasan ini dengan "*spandrels of San Marco*", dari sebuah esai karya Steven Jay Gould. Di sana, ruang yang terbentuk antara lengkung-lengkung di katedral kota Venesia di San Marco telah menghasilkan karya seni yang sekarang berperan sekali dalam pengalaman estetis kita sewaktu mengunjunginya. Hal itu sekarang disebut *efek spandrel*, tambahan yang terjadi akibat adaptasi teknik tertentu ternyata menghasilkan suatu fungsi baru. Saya juga dapat melihat adaptasi itu sebagai sebuah fungsi yang mungkin tidak aktif namun hidup kembali ketika mendapatkan lingkungan yang tepat.

Cara terbaik untuk menggambarkan keberlebihan seperti itu adalah dengan sebuah aspek dalam kisah hidup seorang pakar filsafat ilmu pengetahuan yang sangat menarik, Paul Feyerabend. Feyerabend mengalami impotensi permanen akibat cedera dalam perang, namun ia menikah empat kali, dan ia merupakan seorang penakluk perempuan, sampai-sampai menghasilkan sederet panjang pacar dan suami, yang merana gara-gara pacar/istrinya dia rebut, bahkan banyak pula perempuan yang dibuatnya patah hati, termasuk banyak di antara para mahasiswanya (pada zamannya, ada hak istimewa tertentu yang diberikan kepada para guru besar, khususnya guru besar filsafat yang flamboyan). Ini prestasi yang istimewa mengingat impotensi yang ia derita. Berarti, ada organ lain pada tubuhnya yang mampu memberikan kepuasan, sehingga perempuan begitu lengket kepadanya.

Semesta awalnya menciptakan mulut untuk makan, atau barangkali untuk bernapas, atau beberapa fungsi lain yang berkaitan dengan keberadaan lidah. Belakangan, muncul fungsi-fungsi baru yang sangat mungkin bukan merupakan bagian dari rencana semula. Sebagian orang menggunakan mulut dan lidah untuk mencium atau mengerjakan sesuatu lebih spesifik, yang membuat Feyerabend menjadi laki-laki penggoda.

Selama tiga tahun terakhir, saya menjadi terobsesi dengan pandangan bahwa, akibat keterbatasan pengetahuan—beberapa hal yang kabur terkait dengan masa depan—kemajuan (dan kemampuan bertahan hidup) tidak dapat terjadi tanpa satu di antara keberlebihan seperti ini. Hari ini Anda tidak tahu apa yang mungkin dibutuhkan pada esok hari. Ini bertentangan tajam sekali dengan gagasan teleologis yang kita dapatkan

dari karya Aristoteles, yang telah membentuk pola pikir Arab dan Barat zaman pertengahan. Bagi Aristoteles, sebuah benda mempunyai tujuan jelas sesuai yang ditetapkan oleh perancangnya. Mata diciptakan untuk melihat, hidung untuk membaui. Ini argumen yang rasionalistis, sebuah manifestasi lain dari yang saya sebut Platonisitas. Namun, apa pun yang memiliki kegunaan sekunder, dan Anda dapatkan tanpa bayaran tambahan, akan menghadirkan sebuah peluang tambahan seandainya sebuah kegunaan yang sampai saat itu belum diketahui atau sebuah situasi baru muncul. Organisme dengan kegunaan sekunder paling banyak menjadi organisme yang akan paling beruntung akibat lingkungan yang acak dan pengetahuan yang belum jelas!

Kita ambil aspirin sebagai contoh. Empat puluh tahun silam, alasan pembuatan aspirin adalah karena efek antipiretik atau pereda demamnya. Belakangan, obat ini digunakan karena efek analgesik atau pereda nyerinya. Obat ini juga telah digunakan karena sifat-sifat anti-inflamasinya. Sekarang, obat ini terutama digunakan sebagai pengencer darah untuk menghindari serangan jantung kedua (atau pertama). Hal yang sama berlaku untuk hampir semua obat—banyak yang digunakan karena sifat-sifat sekunder dan tersier.

Saya baru saja memerhatikan meja kerja di kantor untuk urusan bisnis saya, yang bukan untuk pekerjaan menulis (saya membedakan aspek fungsional dari aspek estetis). Sebuah laptop bertengger di atas sebuah buku, karena saya ingin posisi yang agak miring. Buku itu sebuah biografi Lou Andreas Salome (teman Nietzshe dan Freud) dalam bahasa Prancis, yang dengan sangat aman dapat saya katakan tidak akan pernah saya baca; buku itu dipilih karena ketebalannya yang cukup untuk tugas tersebut. Pemandangan ini membuat saya merenung tentang kebodohan pola pikir bahwa buku-buku ada untuk dibaca dan dapat digantikan dengan berkas-berkas elektronik. Bayangkan betapa besar keberlebihan fungsional yang disediakan oleh buku. Anda tidak dapat membuat tetangga Anda terkesan dengan berkas-berkas elektronik. Anda tidak dapat mendongkrak ego Anda dengan berkas elektronik. Suatu benda terkesan mempunyai fungsi-fungsi pendukung yang tidak kelihatan tetapi signifikan dan tidak kita sadari, tetapi fungsi-fungsi itu memungkinkan

benda tersebut berperan—dan terkadang, seperti buku yang berfungsi sebagai dekorasi, fungsi pendukung dapat menjadi fungsi utama.

Maka, ketika Anda mempunyai banyak keberlebihan fungsional, keacakan berperan dalam menyeimbangkan, tetapi berdasarkan satu syarat—bahwa Anda dapat lebih menikmati manfaat dari keacakan daripada kerugian karenanya (sebuah argumen yang secara lebih teknis saya sebut *convexity to uncertainty*). Jelas, ini yang terjadi pada banyak aplikasi teknik mesin, ketika ada alat-alat yang muncul dari alat-alat lain.

Begitu pula, saat ini saya sedang asyik membaca kajian tentang sejarah ilmu kedokteran yang berkutat dalam pengaruh ilusi tujuan ala Aristoteles, dengan metode-metode rasionalistik Galen yang merenggut nyawa begitu banyak orang sementara para dokter merasa mereka berupaya menyembuhkan orang. Psikologi kita berkonspirasi: orang lebih senang pergi ke sebuah tujuan yang presisi daripada berhadapan dengan suatu tingkat ketidakpastian, bahkan seandainya hal itu menguntungkan. Dan penelitian sendiri, cara penelitian dirancang dan didanai, terkesan teleologis, bertujuan mencari hasil-hasil presisi ketimbang mencari keterpaparan maksimal ke jalan-jalan yang bercabang.

Saya telah memberikan sebutan-sebutan yang lebih rumit untuk gagasan ini, selain *konveksitas*, seperti *opsionalitas*—karena Anda mempunyai opsi untuk mengambil yang gratis dari keacakan—tetapi, ini masih karya yang belum tuntas bagi saya. Kemajuan yang datang dari keacakan tipe kedua adalah yang saya sebut *tinkering*, atau *bricolage*, pokok bahasan buku saya berikutnya.

Keistimewaan Tanpa Perbedaan, Perbedaan Tanpa Keistimewaan

Sebuah manfaat lain duplikasi. Sepanjang buku ini, saya berfokus pada ketiadaan keistimewaan praktis antara berbagai pandangan tentang keberuntungan, ketidakpastian, keacakan, ketidaklengkapan informasi, dan kejadian-kejadian tidak sengaja menggunakan kriteria prediktabilitas yang sederhana, yang menjadikan semua sama secara fungsional. Probabilitas dapat menjadi tingkat kepercayaan, yang digunakan orang untuk membuat taruhan atau sesuatu yang secara fisik lebih terkait de-

ngan keacakan sejati (yang belakangan disebut "*ontic*"). Mengulang pernyataan Gerd Gigerenzer, sebuah "peluang hujan 50% besok" di London mungkin berarti hujan akan terjadi dalam setengah hari, sedangkan di Jerman itu akan berarti ada separuh pakar berpendapat besok akan hujan, dan (saya menambahkan), di Brooklyn, bahwa orang akan bertaruh di bar sehingga orang akan bertaruh 50 sen untuk mendapatkan uang, kalau sungguh hujan.

Bagi ilmuwan, perlakuan itu sama. Kami menggunakan persamaan yang sama untuk menggambarkan sebuah distribusi probabilitas, tidak peduli apakah probabilitas itu sama dengan suatu tingkat kepercayaan atau sesuatu yang dirancang oleh Zeus, yang menurut keyakinan kami, memiliki kekuasaan. Bagi kami yang menggeluti teori probabilitas (orang-orang yang berkutat dengan probabilitas dalam konteks ilmiah), kemungkinan sebuah kejadian—apa pun definisinya—sederhananya, adalah sebuah bobot antara 0 dan 1, ukuran untuk distribusi yang bersangkutan. Memberikan nama-nama dan simbol-simbol yang berbeda akan membingungkan dan akan menghalangi pemindahan hasil-hasil analitis dari satu domain ke domain lain.

Bagi seorang ahli filsafat, ini perkara yang sungguh berbeda. Saya pernah dua kali santap siang—keduanya berselang tiga tahun—bersama ahli filsafat (analitis) Paul Boghossian. Santap siang yang pertama berlangsung saat selesainya edisi pertama *The Black Swan* dan yang kedua saat selesainya esai ini. Selama perbincangan pertama, ia mengatakan bahwa, dari sudut pandang filsafat, adalah keliru kalau mencampuradukkan probabilitas sebagai ukuran tingkat kepercayaan rasionalitas seseorang dengan probabilitas sebagai sifat kejadian di dunia. Bagi saya, ini menyiratkan bahwa kita tidak boleh menggunakan bahasa matematika yang sama, misalnya, simbol yang sama, p, dan menuliskan persamaan yang sama untuk tipe probabilitas yang berbeda. Saya menghabiskan tiga tahun untuk mencaritahu apakah ia benar atau salah, apakah ini *keberlebihan yang baik*. Saya lalu santap siang dengannya lagi, walaupun di sebuah restoran yang lebih baik (bahkan lebih ramah).

Ia mengingatkan saya pada sebuah ungkapan yang digunakan oleh ahli filsafat: "Keistimewaan tanpa perbedaan" ("*distinction without a difference*"). Maka, saya menyadari yang fakta berikut: ada keistimewaan-

keistimewaan yang dipakai oleh ahli filsafat yang masuk akal secara filsafat, tetapi tidak kelihatan masuk akal dalam praktik, namun itu mungkin perlu jika Anda ingin mendalami gagasan itu, dan mungkin masuk akal dalam praktik ketika situasi sekitar berubah.

Coba kita pertimbangkan kebalikannya: Perbedaan tanpa keistimewaan. Ungkapan ini dapat menyesatkan secara brutal. Orang menggunakan istilah sama, *mengukur*, untuk mengukur sebuah meja menggunakan mistar, dan untuk mengukur risiko—padahal, yang kedua bermakna sebuah peramalan atau semacam itu. Maka, kata *mengukur* menyampaikan sebuah ilusi pengetahuan yang bisa sangat menyimpang: kita akan melihat bahwa secara psikologis, kita sangat rentan terhadap istilah-istilah yang digunakan dan bagaimana orang membingkai sesuatu. Maka, kalau kita menggunakan kata *mengukur* untuk meja, dan *meramalkan* untuk risiko, kita akan lebih mudah membedakan kalkun dari Black Swan.

Mencampurkan kosa kata telah menjadi sangat lazim dalam sejarah. Saya akan mengangkat gagasan tentang peluang sekali lagi. Pada suatu saat dalam sejarah, kata Latin yang sama, *felix* (dari *felicitas*) digunakan untuk menunjukkan seseorang yang beruntung atau seseorang yang bahagia. (Pencampuradukan kebahagiaan dan keberuntungan dapat diterangkan dalam sebuah konteks yang antik: Dewi-dewi Felicitas menggambarkan keduanya.) Kata *luck* dalam bahasa Inggris berasal dari bahasa Jerman *Glück*, yang berarti kebahagiaan. Orang zaman dahulu akan memandang perbedaan antara dua konsep sebagai suatu kesia-siaan karena semua orang beruntung tampak bahagia (tanpa berpikir bahwa orang bisa bahagia tanpa harus beruntung). Namun dalam konteks modern, kita perlu memisahkan keberuntungan dari kebahagiaan—kegunaan dari kemungkinan—agar dapat menjalankan analisis psikologis apa pun untuk pembuatan keputusan. (Betul, sulit memisahkan keduanya dari mengamati orang-orang yang membuat keputusan dalam sebuah lingkungan yang probabilistis. Orang mungkin begitu takut terhadap hal-hal buruk yang mungkin terjadi pada mereka sehingga cenderung membayar asuransi secara berlebihan, yang pada gilirannya mungkin membuat kita salah paham bahwa mereka percaya peristiwa malang memiliki kemungkinan yang tinggi.) Maka, sekarang kita dapat melihat bahwa ketiadaan presisi seperti itu membuat orang zaman dahulu sangat mem-

bingungkan bagi kita; padahal bagi orang zaman dahulu, perbedaan itu akan menjadi sebuah keberlebihan.

MASYARAKAT YANG TAHAN TERHADAP KESALAHAN

Saya hanya akan bicara sangat singkat tentang krisis 2008 (yang terjadi sesudah penerbitan buku, dan tentang banyak hal—tetapi *bukan* sebuah Black Swan—yang terjadi hanya akibat kerapuhan dalam sistem-sistem yang dibangun di atas ketidaktahuan—dan penyangkalan—terhadap gagasan peristiwa-peristiwa Black Swan. Anda tahu dengan hampir pasti bahwa sebuah pesawat yang diterbangkan oleh seorang pilot tidak kompeten akhirnya akan jatuh).

Mengapa singkat? Pertama, ini bukan buku ilmu ekonomi, melainkan buku tentang tidak lengkapnya pengetahuan dan pengaruh ketidakpastian yang berdampak besar—yang terjadi begitu saja sehingga para ekonom adalah spesies paling buta terhadap Black Swan di planet ini. Kedua, saya lebih suka bicara tentang kejadian-kejadian *sebelum* mereka terjadi, bukan *sesudah*. Namun, masyarakat umum merancukan prospektif dengan retrospektif. Para jurnalis, ekonom, dan politisi yang tidak melihat krisis datang ternyata memberikan analisis-analisis aktual yang berlimpah tentang kedatangannya yang tak terhindarkan. Alasan lain, yang sesungguhnya, adalah bahwa krisis 2008 secara intelektual tidak cukup menarik bagi saya—tidak ada dalam perkembangannya yang tidak pernah terjadi sebelumnya, pada skala yang lebih kecil (misalnya, pada 1982 bank-bank kehilangan setiap sen yang pernah mereka dapatkan). Sesungguhnya, saya membaca kembali buku saya dan melihat tidak ada yang perlu ditambahkan ke dalam isinya, tidak ada yang belum pernah kita temukan pada suatu titik dalam sejarah, seperti keruntuhan mendadak tidak lama sebelumnya, tidak ada yang telah saya petik dari situ. Sayangnya, tidak sama sekali.

Konsekuensi praktisnya jelas. Karena tidak ada yang baru soal krisis 2008, kita tidak akan belajar darinya dan kita akan membuat kesalahan sama di masa mendatang. Dan bukti sudah ada pada waktu naskah ini ditulis. IMF terus menerbitkan prakiraan-prakiraan (tanpa sadar bahwa prakiraan terdahulu tidak terpenuhi dan bahwa pecundang-pecun-

dang malang yang mengandalkan prakiraan-prakiraan itu—sekali lagi—akan terjerumus ke dalam masalah); para profesor ilmu ekonomi masih menggunakan kurva Gauss; pemerintah sekarang terisi dengan orang-orang yang membawa kesalahan model ke dalam skala industrial, menjadikan kita bergantung pada model-model lebih daripada sebelumnya.*

Namun, krisis menyediakan sebuah ilustrasi tentang perlunya ketangguhan, yang berharga untuk dibahas di sini.

Selama dua ribu lima ratus tahun sejak gagasan mulai dicatat, hanya orang-orang bodoh dan para pendukung Platonisme (atau, yang lebih buruk, spesies-spesies yang disebut direktur bank sentral) percaya pada utopia hasil rekayasa. Kita akan melihat di bagian Kuadran Keempat bahwa gagasan itu bukan untuk mengoreksi kesalahan-kesalahan dan meniadakan keacakan dari kehidupan sosial dan ekonomi melalui kebijakan moneter, subsidi, dan sebagainya. *Gagasan di sini hanyalah membiarkan kesalahan manusia dan kesalahan perhitungan tidak ke mana-mana*, dan mencegah kesalahan-kesalahan itu menyebar melalui sistem, seperti yang diperbuat oleh Semesta. Mengurangi volatilitas dan keacakan umum berpeluang meningkatkan paparan terhadap Black Swan—sama artinya dengan menciptakan ketenangan palsu.

Cita-cita saya adalah menciptakan Epistemokrasi—yaitu, masyarakat yang kebal terhadap kesalahan para pakar, kesalahan prakiraan, dan keangkuhan, masyarakat yang tahan terhadap ketidakahlian para politisi, para regulator, para ekonom, para direktur bank sentral, para bankir, para pembuat kebijakan, dan para ahli penyakit menular. Kita tidak dapat menjadikan para ekonom lebih ilmiah; kita tidak dapat membuat manusia lebih rasional (apapun artinya); kita tidak dapat membuat ketamakan menghilang. Solusinya cukup sederhana, yaitu ketika kita berhasil mengisolasi kesalahan-kesalahan yang membahayakan, sebagaimana akan kita lihat dalam pembahasan Kuadran Keempat.

---

* Jelas bahwa tatanan ilmu ekonomi keseluruhan—dengan sekitar sejuta orang di planet terlibat dalam beberapa aspek analisis, perencanaan, manajemen risiko, dan prakiraan ekonomi—ternyata adalah sekelompok kalkun karena melakukan kesalahan sederhana akibat tidak memahami struktur Ekstremistan, sistem-sistem kompleks, dan risiko-risiko tersembunyi, namun bergantung pada ukuran-ukuran dan ramalan-ramalan tentang risiko yang idiotik—semua ini terlepas dari pengalaman masa lalu, karena hal-hal ini tidak pernah berhasil sebelumnya.

Maka, saya saat ini terbelah antara (a) hasrat saya untuk menghabiskan waktu mengolah gagasan-gagasan saya di kafe-kafe Eropa dan di ruang belajar saya yang tenang, atau mencari seseorang yang dapat saya ajak berbincang sambil berjalan-jalan santai di lingkungan perkotaan yang cantik, dan (b) perasaan wajib untuk terjun aktif dalam menjadikan masyarakat tangguh, dengan mengobrol dengan orang-orang yang tidak tertarik dan tenggelam dalam hiruk-pikuk dunia jurnalistik dan media yang tanpa estetika, pergi ke Washington untuk menyaksikan orang-orang munafik berpakaian resmi berkeliaran di jalan-jalan, harus mempertahankan gagasan-gagasan saya sambil berusaha bersikap santun dan menyembunyikan rasa tidak suka saya. Ini terbukti sangat merusak kehidupan intelektual saya. Namun, ada trik-trik untuk mengatasinya. Sebuah trik berguna yang saya temukan adalah sengaja tidak mendengarkan pertanyaan pewawancara dan menjawab apa pun yang terpikir oleh saya tidak lama sebelumnya. Hebatnya, baik pewawancara maupun publik tidak melihat tiadanya korelasi antara pertanyaan dan jawaban.

Saya pernah terpilih sebagai salah satu dari seratus orang yang pergi ke Washington untuk sebuah acara selama dua hari yang membahas bagaimana memecahkan masalah krisis yang dimulai pada 2008. Hampir semua tokoh penting diundang. Satu jam setelah dimulainya pertemuan, ketika perdana menteri Australia berpidato, saya keluar dari ruangan karena rasa nyeri saya tidak tertahankan. Punggung saya mulai sakit karena menyaksikan orang-orang ini. Masalah pokoknya adalah tidak seorang pun di antara mereka menyadari masalah yang paling penting.

Ini membuat saya yakin ada sebuah solusi unik bagi dunia, yang dirancang berdasarkan garis-garis ketangguhan terhadap Black Swan yang sangat sederhana—agar tidak hancur berkeping-keping.

Maka, sekarang saya mengambil cuti. Saya kembali ke ruang belajar saya. Saya bahkan tidak merasakan frustrasi sama sekali. Saya bahkan tidak peduli tentang bagaimana para peramal dapat membuat masyarakat meledak. Dan saya bahkan tidak merasa terganggu oleh keacakan yang mengecoh (yang seharusnya membuat saya merasa terganggu). Ini barangkali berkat sebuah penemuan lain yang terkait dengan sebuah penerapan khusus kajian tentang sistem-sistem kompleks, Ekstremistan, dan ilmu tentang berjalan-jalan santai.

Bab Dua

MENGAPA SAYA HARUS BERJALAN-JALAN SANTAI SEPERTI INI, ATAU BAGAIMANA SISTEM MENJADI RAPUH

Belajar berjalan lagi—Secukupnya saja, ia tidak tahu—Apakah saya akan menyusul Bob Rubin? Ekstremistan dan perjalanan dengan Air France

BEBERAPA BARBEL LAGI

Sekali lagi, berkat perhatian yang diberikan kepada buku ini, saya diingatkan pada sebuah aspek ketangguhan baru dalam sistem-sistem yang kompleks... oleh sumber-sumber yang paling mustahil. Gagasan itu berasal dari dua orang pengarang dan praktisi kebugaran yang memadukan teori tentang keacakan dan Ekstremistan (meskipun semacam Angsa Kelabu) ke dalam pemahaman kita mengenai pola makan dan olahraga. Yang menarik, orang pertama, Art De Vany, ternyata orang yang sama yang mempelajari Ekstremistan dalam perfilman (dalam Bab 3). Yang kedua, Doug McGuff, adalah seorang dokter. Keduanya mampu berbicara tentang kebugaran, khususnya Art, yang meskipun telah menginjak usia 72, terkesan seperti seorang dewa Yunani dengan penampilan 42 tahun. Keduanya berbincang tentang gagasan *The Black Swan* dalam pekerjaan mereka dan menghubungkannya dengan pekerjaan itu; namun, saya tidak langsung menangkap hubungan yang mereka maksudkan.

Belakangan, barulah saya merasa sangat malu karena alasan berikut. Saya telah menghabiskan hidup saya untuk mendalami masalah keacakan; saya telah menulis tiga buah buku yang berurusan dengan keacakan (satu di antaranya teknis); saya berlagak seolah saya pakar dalam perkara keacakan mulai dari bidang matematika sampai psikologi. Ternyata, saya telah melewatkan sesuatu yang paling penting: organisme hidup (entah raga manusia atau ekonomi) *memerlukan* keragaman dan keacakan. Lebih dari itu, semua memerlukan tipe keragaman Ekstremistan, semacam agen penekan (*stressor*) yang ekstrem. Tanpa itu, semua menjadi rapuh. Saya betul-betul telah melewatkan hal itu.*

Organisme—menggunakan metafora dari Marcus Arurelius—perlu mengubah hambatan menjadi bahan bakar; sama seperti api.

Akibat cuci otak oleh lingkungan kultural dan pendidikan saya, saya terpengaruh oleh ilusi bahwa olahraga dan makan yang teratur baik untuk kesehatan. Saya tidak sadar bahwa saya jatuh ke dalam argumen-argumen rasionalistis yang jahat, proyeksi keinginan-keinginan Platonis tentang dunia. Lebih buruk lagi, saya telah mengalami cuci otak meskipun semua fakta sudah ada dalam kepala saya.

Dari model-model predator-korban (yang disebut dinamika populasi ala Lotka-Volterra), saya tahu bahwa populasi akan mengalami keragaman ala Ekstremistan, maka satwa pemangsa harus melewati masa-masa pesta pora dan masa-masa kelaparan. Begitu pula kita, manusia—kita pastilah telah dirancang untuk mengalami baik kelaparan ekstrem maupun kelimpahan ekstrem. Maka, asupan makanan kita pastilah bersifat fraktal. Tidak seorang pun yang telah menganjurkan gagasan "makan tiga kali sehari" atau "makan secukupnya" telah mengujinya secara empiris untuk melihat apakah itu lebih sehat daripada puasa cukup lama yang dilanjutkan dengan makan sekenyang-kenyangnya.+

---

* Ada perbedaan antara *stressor* dan paparan racun yang melemahkan organisme-organisme, misalnya radiasi yang saya bahas dalam Bab 8 dengan cerita tentang tikus.

\+ Ada sebuah dimensi sosiologi sains untuk masalah ini. Penulis sains Gary Taubes telah meyakinkan saya bahwa sebagian besar anjuran pola makan (tentang menurunkan lemak dalam diet) bertentangan dengan bukti. Saya dapat memahami bagaimana orang dapat melabuhkan kepercayaan tentang hal-hal yang alami tanpa melakukan pemeriksaan secara empiris; saya tidak berhasil memahami kepercayaan-kepercayaan yang bertentangan baik dengan alam maupun bukti ilmiah.

Namun, agama-agama Timur Tengah (Yudaisme, Islam, dan Kristen Ortodoks) tentu saja tahu tentang hal itu—sebagaimana mereka tahu perlunya menghindari utang—maka mereka mempunyai masa-masa berpuasa.

Saya juga tahu bahwa ukuran batu dan pohon, sampai batas tertentu, bersifat fraktal (saya bahkan menulis tentang itu di Bab 16). Nenek moyang kita hampir selalu berhadapan dengan batu yang terbilang ringan untuk diangkat, tekanan-tekanan yang juga ringan; namun, satu atau dua kali dalam sepuluh tahun, barulah mereka terpaksa harus mengangkat batu besar. Maka, dari mana gerangan gagasan tentang olahraga teratur itu muncul? Tidak seorang pun di zaman Pleistosen berlari-lari kecil selama 42 menit tiga hari per minggu, mengangkat beban setiap Selasa dan Jumat dengan seorang pelatih pribadi yang gempal (padahal ramah), dan bermain tenis pada jam sebelas setiap Sabtu. Pemburu tidak demikian. Nenek moyang kita terayun-ayun di antara dua ekstrem: mereka berlari sekencang-kencangnya ketika sedang diburu oleh hewan pemangsa atau ketika sedang berburu (sesekali, ketika sedang ingin melakukannya), dan berjalan santai tanpa tujuan di waktu lain. Lari maraton adalah kegiatan menyebalkan pada zaman modern (khususnya ketika dilakukan tanpa rangsangan emosi).

Ini sebuah penerapan lain strategi barbel: banyak menganggur dan sesekali kelewat sibuk. Data menunjukkan bahwa berjalan-jalan yang lama, sangat lama, digabungkan dengan olahraga berintensitas tinggi lebih baik daripada hanya berlari.

Saya tidak bicara tentang "berjalan cepat" seperti yang Anda baca di rubrik kesehatan *The New York Times*. Yang saya maksudkan adalah berjalan santai yang hampir tanpa usaha.

Selain itu, pertimbangkan korelasi negatif antara belanja dan asupan kalori: kita berburu karena lapar; kita tidak sarapan dahulu sebelum berburu karena berburu menunjukkan bahwa kita sedang kekurangan asupan energi.

Apabila Anda menghilangkan *stressor* dari kehidupan sebuah organisme, Anda memengaruhi epigenetik dan ekspresi gennya—ada gen yang ditambah (atau dikurangi) oleh kontak dengan lingkungan. Seseorang yang tidak terbiasa berhadapan dengan *stressor* tidak akan

bertahan hidup ketika tiba-tiba harus berhadapan dengan *stressor* yang sama. Pertimbangkan saja yang terjadi pada kekuatan seseorang setelah yang dilakukannya hanya tidur selama setahun, atau seseorang yang dibesarkan di lingkungan steril dan pada suatu hari terpaksa naik kereta bawah tanah Tokyo dengan penumpang yang sangat padat seperti sarden.

Mengapa saya menggunakan argumen evolusi? Bukan karena evolusi itu optimal, melainkan sepenuhnya karena alasan epistemologi: bagaimana kita harus berurusan dengan sebuah sistem kompleks dengan tautan-tautan sebab-akibat yang tidak jelas dan memiliki interaksi-interaksi yang rumit. Semesta tidak sempurna, tetapi sejauh ini telah terbukti lebih cerdas daripada manusia dan jelas jauh lebih cerdas daripada para penggumul ilmu biologi. Maka, pendekatan saya adalah menggabungkan penelitian berbasis bukti (tanpa teori biologi) dengan sebuah hipotesis bahwa Semesta memiliki otoritas lebih besar daripada siapa pun.

Sesudah situasi "Aha!" ini, saya memulai sebuah gaya hidup barbel Ekstremistan di bawah bimbingan Art De Vany: berjalan-jalan santai tetapi lama, sangat lama, sambil merenung (atau sambil berbincang) dalam suasana perkotaan yang menggairahkan, tetapi terkadang ditambah berlari pendek sesekali (dan ini jarang sekali terjadi), sambil membayangkan diri sedang marah dan karena itu bernafsu mengejar bajingan perbankan Robert Rubin sambil membawa tongkat kayu, berusaha menangkapnya dan menyeretnya ke pengadilan. Sesekali, saya pergi ke tempat-tempat yang memiliki alat angkat berat untuk berolahraga yang menguras tenaga—biasanya di hotel-hotel, ketika saya sedang di perjalanan. Seperti peristiwa-peristiwa Angsa Kelabu, ini sangat jarang terjadi, tetapi dengan babak latihan angkat berat yang sangat serius—dan setengah kelaparan selama seharian—saya betul-betul kehabisan tenaga. Selanjutnya, saya hampir tidak menggerakkan tubuh selama berminggu-minggu dan hanya pergi ke kafe. Bahkan, durasi olahraga tetap acak—biasanya durasinya hanya sebentar sekali, kurang dari lima belas menit. Saya sering pindah dari satu alat ke alat lain dalam upaya meminimalkan kebosanan dan tetap sangat sopan kepada karyawan sasana yang berusaha menjelaskan bahwa cara saya berolahraga "keliru". Saya juga sengaja masuk ke dalam situasi-situasi dengan temperatur

yang beragam, termasuk di luar rumah, terkadang dalam cuaca sangat dingin tanpa baju hangat. Berkat perjalanan lintas benua dan *jet lag*, saya mengalami masa-masa tanpa tidur yang dilanjutkan dengan istirahat yang lama. Ketika saya pergi ke tempat-tempat dengan restoran-restoran bagus, misalnya Italia, saya makan dengan porsi yang akan membuat Tony Si Gemuk terkesan, kemudian terpaksa melewatkan beberapa kali acara makan agar tidak menjadi sakit. Kemudian, sesudah dua setengah tahun yang lazimnya dianggap "tidak sehat" ini, saya melihat perubahan-perubahan yang signifikan pada fisik saya sendiri pada setiap kriteria yang mungkin—hilangnya jaringan berlemak yang tidak diperlukan, tekanan darah sosok dua puluh satu tahun, dan sebagainya. Saya juga mempunyai pikiran yang lebih jernih dan jauh lebih tajam.

Maka, gagasan yang utama adalah mempertukarkan durasi dengan intensitas—untuk keuntungan bersifat hedonis. Coba ingat kembali penalaran yang saya sajikan dalam Bab 6 tentang efek-efek hedonis. Sama seperti orang lebih suka mengalami kerugian besar secara tiba-tiba daripada kerugian-kerugian kecil yang berkala, sama seperti orang menjadi kebal terhadap rasa sakit di atas batas tertentu, maka pengalaman-pengalaman tidak menyenangkan, seperti berolahraga tanpa rangsangan eksternal (misalnya keberadaan di sebuah sasana) atau menghabiskan waktu di New Jersey, harus terkonsentrasi dan seintens mungkin.

Sebuah cara lain untuk menghubungkannya dengan gagasan Black Swan adalah sebagai berikut. Termodinamika klasik menghasilkan variasi-variasi Gauss, sedangkan variasi-variasi informasional berasal dari Ekstremistan. Perbolehkan saya menjelaskan. Apabila Anda memandang diet dan olahraga Anda hanya sebagai kekurangan dan kelebihan energi, dengan sebuah persamaan sederhana untuk asupan kalori dan kalori yang dibakar, Anda akan jatuh ke dalam perangkap yang terkait dengan kesalahan menentukan sistem sebagai tautan sederhana antara sebab-akibat dan tautan mekanik. Asupan makanan Anda menjadi setara dengan mengisi penuh tangki BMW baru Anda. Apabila, di pihak lain, Anda memandang diet dan olahraga sebagai sinyal-sinyal aktivasi metabolik, dengan tangga-tangga metabolik yang mungkin dan ketidaklinieran dari efek-efek jaringan, dan dengan tautan-tautan yang berulang, sama artinya dengan mengundang kompleksitas, dan karena itu

Ekstremistan. Baik makanan maupun olahraga menyediakan informasi tentang *stressor* bagi tubuh di sebuah lingkungan. Sebagaimana pernah saya katakan bahwa keacakan informasional berasal dari Ekstremistan. Ilmu kedokteran masuk perangkap karena menggunakan termodinamika sederhana, dengan kecemburuan fisik yang sama, dan mentalitas yang sama, serta alat-alat sama seperti yang dipakai oleh para ekonom ketika mereka memandang ekonomi sebagai sebuah jaringan tautan-tautan sederhana.* Baik manusia maupun masyarakat adalah sistem-sistem yang kompleks.

Akan tetapi, gagasan terkait gaya hidup ini tidak berasal hanya dari eksperimentasi diri atau dari teori abal-abal. Semua hasil didapatkan sepenuhnya dari penelitian yang sudah ada, yang berbasis bukti, sudah diperiksa oleh sesama peneliti. Lapar (atau defisit energi berkala) memperkuat tubuh dan sistem kekebalan serta membantu meremajakan sel-sel otak, melemahkan sel-sel kanker, dan mencegah diabetes. Hanya saja, yang ada dalam pikiran saat ini—yang dengan cara tertentu mirip dengan ekonomi—tidak sinkron dengan penelitian empiris. Saya berhasil menciptakan kembali 90 persen manfaat gaya hidup pemburu dan perambah hampir tanpa kesulitan, tanpa mengorbankan gaya hidup modern, dalam estetika sebuah kehidupan perkotaan (saya sudah bosan sekali dengan pemandangan alam dan lebih suka berjalan-jalan di kawasan Yahudi di Venesia daripada menghabiskan waktu di Bora Bora).+

Dengan argumen yang sama, kita dapat menurunkan 90 persen risiko Black Swan dalam kehidupan ekonomi... hanya dengan meniadakan utang spekulatif.

Satu-satunya yang saat ini hilang dari hidup adalah kepanikan, misalnya karena menemukan ular raksasa di ruang perpustakaan saya,

---

* Persamaan-persamaan keuangan yang dipakai oleh para penjahat untuk "berjalan secara acak" didasarkan pada persamaan untuk penyebaran panas.

+ Argumen yang sering terdengar tentang masa hidup orang primitif yang *rata-rata* kurang dari tiga puluh tahun mengabaikan distribusi di sekitar rata-rata itu; usia harapan hidup perlu dianalisis secara bersyarat. Banyak orang meninggal di saat muda karena luka; namun, banyak pula yang hidup lama sekali—dan sehat. Ini tepatnya merupakan kesalahan "terkecoh oleh keacakan" yang elementer, yaitu bergantung pada pandangan "rata-rata" dalam sejumlah harga yang bervariasi, yang juga membuat orang meremehkan risiko di pasar saham.

atau melihat ekonom Myron Scholes, dengan bersenjata lengkap, datang ke kamar tidur saya pada tengah malam. Saya tidak memiliki yang oleh pakar biologi Robert Sapolsky disebut sebagai aspek menguntungkan dari stres akut, dibandingkan dengan stres ringan berkepanjangan yang membahayakan—angkat besi lagi, karena tanpa stres ditambah sedikit stres ekstrem jauh lebih baik daripada sedikit stres yang berkepanjangan (misalnya karena takut ditagih utang).

Ada yang berpendapat bahwa saya sehat karena suka berjalan-jalan jarak jauh, sekitar sepuluh sampai lima belas jam seminggu (walaupun tidak ada yang menerangkan kepada saya mengapa kegiatan itu akan dihitung sebagai olahraga karena saya berjalan santai sekali), sedangkan banyak orang lain mengatakan bahwa itu karena saya sesekali berlari cepat; saya mempunyai masalah yang sama ketika menerangkan ketakterpisahan dua buah ekstrem sewaktu saya menjelaskan deviasi-deviasi ekonomi. Jika Anda mendapatkan *stressor* akut kemudian cuti panjang, bagaimana Anda dapat memisahkan *stressor* dari pemulihan? Ekstremistan dicirikan oleh dua kutub ekstrem, *low impact* yang banyak atau *high impact* yang sedikit. Perhatikan bahwa kehadiran konsentrasi, dalam hal ini belanja energi, mengharuskan bahwa sejumlah pengamatan yang banyak tidak berkontribusi pada apa pun, kecuali membuatnya lemah. Sama seperti kondisi yang menyebabkan volatilitas pasar diterangkan dengan ledakan (mengatakan satu hari dalam lima tahun menggambarkan separuh varians) menuntut agar sebagian besar hari lain tetap luar biasa tenang. Jika satu di antara sejuta pengarang menghasilkan separuh penjualan, Anda memerlukan banyak pengarang yang tidak berhasil menjual buku.

Ini jebakan kalkun yang akan saya bahas kemudian: filistin atau orang-orang yang tidak menyukai kegiatan intelektual (termasuk para direktur Federal Reserve) keliru memahami masa volatilitas rendah (yang disebabkan oleh kebijakan-kebijakan stabilisasi) sebagai masa risiko rendah, bukan untuk pindah ke Ekstremistan.

Selamat datang ke Gray Ekstremistan. Jangan bermain-main terlalu banyak dengan sistem kompleks yang diberikan oleh Semesta kepada Anda: tubuh Anda.

Hati-hati dengan Stabilitas Buatan

Dengan salah satu penalaran yang sama, kita dapat melihat bahwa ketakutan terhadap volatilitas yang pernah saya sebutkan, yang mengantar ke interferensi dengan alam sedemikian dengan tujuan memaksakan "keteraturan", membuat kita semakin rentan di begitu banyak domain. Latihan memadamkan kebakaran hutan kecil diharapkan menjadi persiapan untuk kebakaran lebih ekstrem; memberikan antibiotik ketika belum sangat perlu menjadikan kita lebih rentan terhadap wabah yang parah—dan barangkali terhadap wabah besar, infeksi besar yang akan kebal terhadap antibiotika yang sudah ada dan boleh jadi ikut menumpang pesawat Air France.

Ini mengantar saya ke sebuah organisme lain: kehidupan ekonomi. Penolakan kita terhadap keragaman dan hasrat kita terhadap keteraturan, serta aksi kita terhadap perasaan-perasaan itu, telah membantu kita mengundang krisis-krisis yang parah. Menjadikan sesuatu lebih besar secara tidak alami (alih-alih membiarkannya mati muda karena tidak mampu bertahan terhadap *stressor*) menjadikannya semakin rentan terhadap keruntuhan yang sangat parah—seperti yang saya tunjukkan dengan kerentanan Black Swan yang dikaitkan dengan kenaikan ukuran. Satu hal lain yang kita saksikan dalam keruntuhan besar dan mendadak 2008: pemerintah AS (atau lebih tepat Federal Reserve) yang selama bertahun-tahun telah mencoba melicinkan siklus bisnis, membuat kita rentan terhadap perpecahan yang parah. Ini alasan saya menentang kebijakan-kebijakan "stabilisasi" dan rekayasa lingkungan yang tidak volatil. Hal ini akan kita bahas lagi. Berikutnya, saya akan membahas beberapa hal tentang gagasan Black Swan yang tampaknya tidak mudah menyerap ke dalam kesadaran. Sesuatu yang sudah diprakirakan.

Bab Tiga

MARGARITAS ANTE PORCOS*

Bagaimana supaya tidak menjual buku di bandara—Air mineral di gurun—Bagaimana meremehkan gagasan orang lain dan berhasil melakukannya

Perbolehkan saya mulai lagi. *The Black Swan* bercerita tentang keterbatasan-keterbatasan epistemis konsekuensial, baik psikologis (keangkuhan dan prasangka) serta batas-batas akses ke pengetahuan baik individu maupun kolektif. Saya mengatakan "konsekuensial" karena berfokus pada peristiwa-peristiwa langka yang berdampak besar, seperti pengetahuan kita, baik empiris maupun teoretis, gagal dalam perkara itu—semakin jauh kejadian-kejadian, semakin kecil peluang kita dapat meramalkannya, namun kejadian-kejadian itu paling berdampak. Maka, *The Black Swan* bicara tentang kesalahan manusiawi dalam beberapa domain, yang digelembungkan oleh tradisi saintisme yang panjang dan memiliki informasi berlebih yang menyulut kepercayaan diri tanpa menambah pengetahuan. Buku ini juga membahas masalah khas pakar—kerusakan akibat ketergantungan pada orang-orang sok pintar dan sok ilmiah, dengan atau tanpa persamaan, atau ilmuwan biasa yang agak terlalu percaya diri mengenai metode-metode mereka ketimbang kebenaran yang dijamin oleh bukti. Fokus di sini bukan untuk menjadi kalkun di tempat-tempat pen-

* Dalam bahasa Latin: "Mutiara di depan babi".

ting, walaupun tidak ada salahnya menjadi bodoh asalkan tidak berdampak apa pun.

KESALAHAN UTAMA DALAM MEMAHAMI PESAN

Saya akan menyebutkan dengan singkat beberapa kesulitan dalam memahami pesan dan gagasan buku ini, khususnya bagi kalangan profesional, walaupun, di luar dugaan, tidak seperti itu bagi pembaca santai, amatir, dan teman saya. Berikut daftarnya.

1. Menyalahartikan Black Swan (huruf kapital) sebagai masalah logika. (Kesalahan yang diperbuat oleh kaum intelektual Inggris—kaum intelektual di negara-negara lain tidak cukup tahu tentang filsafat analitis untuk melakukan kesalahan itu.)*
2. Mengatakan peta yang kita miliki lebih baik daripada tidak memiliki peta. (Kesalahan yang diperbuat oleh orang yang tidak memiliki pengalaman dalam kartografi, "pakar-pakar" risiko, atau lebih buruk, karyawan di Federal Reserve Bank of the United States.)

Ini kesalahan-kesalahan yang aneh. Saya tahu beberapa orang yang bersedia naik pesawat ke bandara La Guardia di New York City dengan seorang pilot yang menggunakan peta bandara Atlanta "karena tidak ada yang lain". Orang-orang dengan otak yang berfungsi akan lebih memilih berkendara, naik kereta api, atau tidak pergi ke mana-mana. Namun, mereka terlibat dengan ilmu ekonomi, mereka semua secara profesional, di Ekstremistan, lebih suka menggunakan ukuran-ukuran yang dibuat untuk Mediokristan, berdasarkan pandangan bahwa "kita tidak mempunyai yang lain". Gagasan itu diterima dengan baik oleh kaum lansia; bahwa orang harus memilih tempat tujuan sesudah memiliki peta yang

* Kebanyakan kaum intelektual terus menghubungkan ekspresi Black Swan dengan Popper atau Mill, terkadang dengan Hume, meskipun ada kutipan dari Juvenal. Ungkapan Latin *niger cygnus* mungkin lebih kuno lagi, kemungkinan berasal dari Etrusca.

bagus, bukan pergi dahulu baru mencari peta "yang terbaik", sesuatu yang asing bagi para PhD dalam ilmu sosial.

3. Berpikir bahwa sebuah Black Swan haruslah Black Swan bagi semua pengamat. (Kesalahan yang diperbuat oleh orang-orang yang belum pernah menghabiskan banyak waktu di Brooklyn dan tidak memiliki kecerdasan jalanan serta kecerdasan sosial untuk menyadari bahwa *sebagian* orang adalah pecundang.)
4. Tidak memahami saran negatif ("Jangan") dan menulis kepada saya untuk menanyakan sesuatu yang "konstruktif" atau "langkah berikutnya". (Kesalahan yang biasa diperbuat oleh komisaris perusahaan-perusahaan besar dan mereka yang entah kapan akan menjadi komisaris seperti itu.)*
5. Tidak mengerti bahwa tidak mengerjakan apa pun bisa jauh lebih baik daripada mengerjakan sesuatu yang berpeluang mengundang bahaya. (Kesalahan yang diperbuat oleh kebanyakan orang yang bukan kaum lansia.)
6. Menerapkan label (*skeptisisme, ekor gemuk, hukum pangkat*) tanpa pikir panjang kepada gagasan-gagasan saya dan menyamakan gagasan-gagasan tersebut dengan tradisi-tradisi penelitian yang tidak cukup layak (atau lebih buruk lagi, mengatakan bahwa yang dibahas adalah "logika modal", "logika yang tidak jelas", atau apa pun yang secara samar pernah didengar). (Kesalahan yang diperbuat oleh para lulusan perguruan tinggi di seluruh Amerika Serikat.)
7. Berpikir bahwa *The Black Swan* bicara tentang kesalahan-kesalahan menggunakan kurva lonceng, yang seharusnya sudah diketahui

---

* Sebuah kerancuan yang sering: orang percaya saya mengatakan bahwa agen-agen harus menebak kapan Black Swan akan terjadi, padahal saya mengatakan bahwa mereka harus mengindari meletusnya krisis seandainya Black Swan terjadi. Sebagaimana akan kita lihat dalam subbab IV, saya menganjurkan penghapusan (*omission*), bukan pemberian imbalan (*commission*). Bedanya besar sekali, dan saya sudah kewalahan melayani orang-orang yang ingin tahu apakah orang bisa "berdarah sampai mati" untuk bertaruh tentang kejadian Black Swan (seperti Nero, Giovanni Drogo, atau ilmuwan miskin yang memiliki kakak ipar kaya). Orang-orang ini telah membuat pilihan mereka karena alasan eksistensi, bukan karena keterpaksaan ekonomi, walaupun teori ekonomi tentang strategi seperti itu masuk akal secara kolektif.

oleh semua orang, juga bahwa kesalahan-kesalahan itu dapat diatasi dengan memasukkan sebuah angka dari persamaan Mandelbrot sebagai gantinya. (Kesalahan yang diperbuat oleh tipe guru besar keuangan semu ilmiah yang masih menjabat sebagai guru besar, misalnya Kenneth French.)

8. Mengatakan bahwa "kami sudah tahu semua ini" dan "tidak ada hal baru sama sekali" dalam gagasan saya selama 2008, dan kemudian, tentu saja, ikut bangkrut selama krisis. (Kesalahan yang diperbuat oleh tipe guru besar keuangan yang masih menjabat sebagai guru besar, sama seperti sebelumnya, tetapi orang-orang ini belakangan bekerja di Wall Street, dan sekarang bangkrut.)
9. Menyalahartikan gagasan saya dengan gagasan Popper tentang falsifikasi—atau mengambil sebagian gagasan saya kemudian menyelipkannya ke dalam sebuah kategori yang sudah ada dan terkesan sudah terkenal. (Kesalahan yang kebanyakan diperbuat oleh para sosiolog, para guru besar ilmu politik di Columbia University, dan lain-lain yang mencoba menjadi intelektual multidisiplin dan belajar kosakata keren tapi kosong dari Wikipedia.)
10. Memperlakukan probabilitas (tentang situasi-situasi masa mendatang) sebagai sesuatu yang terukur, seperti suhu tubuh atau bobot saudari Anda. (Kesalahan yang diperbuat oleh orang yang berhasil meraih gelar Ph.D. di MIT atau semacam itu, kemudian bekerja di suatu tempat, dan sekarang menghabiskan waktu untuk membaca blog.)
11. Menghabiskan energi pada perbedaan antara keacakan ontologis dan keacakan epistemis—keacakan sejati, dan keacakan yang munul dari kurangnya informasi—bukannya berfokus pada perbedaan yang lebih konsekuensial antara Mediokristan dan Ekstremistan. (Kesalahan yang diperbuat oleh orang-orang yang tidak punya hobi, tanpa masalah pribadi, tanpa cinta, dan terlalu banyak memiliki waktu luang.)
12. Mengira saya mengatakan "Jangan membuat ramalan" atau "Jangan menggunakan model", bukannya "Jangan menggunakan ramalan steril dengan kesalahan yang besar" dan "Jangan menggunakan model-model dalam Kuadran Keempat". (Kesalahan yang diperbuat oleh kebanyakan orang yang meramal sebagai mata pencaharian.)

13. Menyalahartikan yang saya katakan sebagai "Hal buruk terjadi" padahal sesungguhnya "Ini tempat hal buruk terjadi". (Kesalahan yang sering terjadi di antara orang yang telanjur menerima bonus.)*

Sesungguhnya, teman saya adalah amatir yang cerdas, memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, dan berpikiran terbuka. Kejutan yang menyenangkan bagi saya ketika menemukan bahwa amatir canggih yang menggunakan buku-bukunya untuk kemajuan diri sendiri, dan jurnalis (kecuali, tentu saja, yang direkrut oleh *The New York Times*), mampu memahami gagasan saya jauh lebih baik daripada kalangan profesional. Para pembaca profesional, yang tidak begitu tulus, entah membaca terlalu cepat atau mempunyai agendanya sendiri. Ketika membaca untuk "bekerja" atau untuk tujuan memapankan status mereka (misalnya menulis tinjauan), bukan untuk memuaskan rasa ingin tahu yang murni, pembaca yang memiliki bagasi terlalu banyak (atau justru kurang) cenderung membaca secara cepat dan efisien, hanya mencari jargon-jargon kemudian dengan cepat membuat asosiasi dengan gagasan-gagasan yang sudah dikemas sebelumnya. Akibatnya, mereka terlalu cepat meringkaskan gagasan-gagasan yang dijabarkan dalam *The Black Swan* ke dalam sebuah kerangka komoditas yang sudah terkenal, seolah-olah posisi saya dapat dimampatkan menjadi paham-paham baku seperti skeptisisme, empirisme, esensialisme, pragmatisme, falsifikasionisme Popper, ketidakpastian Knight, ilmu ekonomi perilaku, hukum pangkat, teori *chaos*, dan sebagainya. Namun, kaum amatir justru menyelamatkan gagasan-gagasan saya. Terima kasih saya ucapkan kepada para pembaca.

Sewaktu saya menulis, terlambat naik sebuah kereta baru mengecewakan apabila Anda harus mengejar kereta itu. Saya tidak mempunyai niat untuk menjadikan buku ini *bestseller* (menurut saya, itu sudah tercapai dengan buku saya yang terdahulu, dan saya hanya ingin membuat sebuah

---

* Jika kebanyakan orang bingung soal pesan yang dipakai dalam ilmu-ilmu ekonomi dan ilmu sosial padahal jauh lebih sedikit pembaca yang berasal dari segmen-segmen tersebut, itu karena anggota-anggota lain dalam masyarakat yang tanpa beban seperti itu menangkap pesan buku tersebut hampir secara langsung.

karya nyata), maka saya harus berurusan dengan banyak sekali efek samping yang mengganggu. Saya menyaksikan perlakuan yang didapatkan oleh buku itu ketika baru terbit, karena status *bestseller*-nya, seperti "buku-buku gagasan" nonfiksi, karya jurnalistik dari depan sampai belakang, karya yang sudah dipoles oleh *copy editor* "kompeten", dan dijual di bandara-bandara bagi pengusaha-pengusaha yang "gemar berpikir". Memberikan sebuah buku sejati kepada orang-orang sok terpelajar yang matanya baru terbuka (*Bildungsphilister*), orang-orang yang gemar membaca buku-buku tentang gagasan, sama dengan memberikan minuman anggur kelas satu kepada penggemar Diet Coke kemudian mendengarkan komentar mereka tentang minuman itu. Keluhan yang biasa mereka ungkapkan adalah bahwa yang mereka inginkan adalah "langkah-langkah yang dapat dipraktikkan" atau "alat-alat peramalan yang lebih baik" semacam buku tentang diet, memenuhi profil orang yang pada akhirnya menjadi korban Black Swan. Kita akan melihat lebih lanjut bahwa dalam sebuah penyakit yang serupa dengan bias konfirmasi, orang sok terpelajar mengumbar banyak saran positif yang memaksa (hal-hal yang harus diperbuat) karena orang tidak menghargai saran negatif (hal-hal yang tidak boleh diperbuat). Sekarang, saran tentang "bagaimana supaya tidak bangkrut" tidak terkesan sebagai saran yang sahih, namun, mengingat sejalan dengan waktu hanya sedikit perusahaan yang tidak bangkrut, saran yang paling baik—dan paling mantap—adalah saran untuk menghindar dari kematian. (Saran ini khususnya bagus sesudah pesaing-pesaing Anda mengalami kesusahan dan Anda dapat dengan legal menjarah bisnis mereka.)* Begitu pula, banyak pembaca (misalnya mereka yang bekerja di lembaga peramalan atau perbankan) sering tidak paham bahwa "langkah

* Sebagai contoh, ada sebuah anekdot yang membantu menerangkan krisis 2008. Anekdot yang dikeluhkan oleh Matthew Barrett, mantan Presiden Komisaris Barclays Bank dan Bank of Montreal (keduanya sama-sama meledak akibat terpapar ke Ekstremistan mengunakan metode-metode manajemen risiko untuk Mediokristan), lagi pula peristiwa-peristiwa 2008 dan 2009—bahwa *The Black Swan* tidak mengatakan kepadanya "Apa yang harus saya lakukan untuk itu?" dan ia "tidak mampu mengelola perusahaan"—cemas tentang risiko-risiko Black Swan. Orang itu belum pernah mendengar pandangan tentang kerapuhan dan ketangguhan terhadap deviasi-deviasi yang ekstrem—yang menggambarkan gagasan saya bahwa evolusi tidak bekerja dengan cara mengajarkan, melainkan menghancurkan.

yang dapat dikerjakan" bagi mereka adalah cukup meninggalkan profesi mereka kemudian mengerjakan sesuatu yang lebih etis.

Selain bermain dengan bias-bias mental kita dan menyampaikan hal-hal yang ingin didengar oleh pembaca, "buku-buku gagasan" sering memiliki nada definitif dan investigatif yang menjijikkan dalam pesan-pesan mereka, misalnya laporan-laporan konsultan manajemen yang mencoba membuat Anda percaya bahwa mereka memberitahu Anda lebih dari yang sesungguhnya mereka lakukan. Untuk itu, saya terpikir tentang sebuah uji kompresi sederhana menggunakan sebuah versi yang disebut kompleksitas Kolmogorov, sebuah ukuran tentang seberapa besar sebuah pesan dapat disederhanakan tanpa kehilangan integritasnya: mencoba meringkas sebuah buku menjadi setipis mungkin tanpa kehilangan pesan yang dimaksudkan atau efek estetikanya. Seorang teman asal Swiss (ia tampaknya tidak suka berjalan-jalan santai karena memaksa saya mendaki pegunungan Alpen secepat pendaki-pendaki lain), pemilik sebuah perusahaan yang mengambil intisari dari buku-buku kemudian menjual ringkasannya kepada pengusaha-pengusaha sibuk, meyakinkan saya bahwa perusahaannya mempunyai tujuan mulia, karena hampir semua buku tentang bisnis dapat diringkas menjadi beberapa halaman tanpa kehilangan pesan dan intisari buku-buku itu; novel dan ulasan filosofis tidak dapat dimampatkan.

Maka, sebuah esai filosofis adalah sebuah awal, bukan sebuah akhir. Bagi saya, meditasi yang sama berlanjut dari buku satu ke buku lain, dibandingkan karya seorang penulis nonfiksi, yang pindah ke topik tersendiri yang berbeda dan terpisah secara jurnalistik. Saya ingin kontribusi saya menjadi sebuah cara baru untuk memandang pengetahuan, titik awal sebuah investigasi panjang, awal sesuatu yang sejati. Sesungguhnya, saya senang ketika sedang menulis, senang ketika sesudah beberapa tahun menyaksikan gagasan dalam buku itu menyebar di antara para pembaca yang serius, menginspirasi para cendekiawan yang sepaham untuk berlanjut dari sana dan membenihkan penelitian dalam epistemologi, *engineering*, sosiologi, klimatologi, kedokteran, ilmu hukum, estetika, dan asuransi (walaupun tidak sebanyak di kawasan tempat *The Black Swan* menemukan pembenaran instan ala Black Swan, yaitu ilmu ekonomi).

Saya beruntung karena hanya perlu beberapa tahun (dan sebuah krisis

keuangan yang parah) bagi Republic of Letters untuk sadar bahwa *The Black Swan* adalah sebuah kisah filosofis.

Bagaimana Mengampuni Kejahatan Seseorang

Gagasan-gagasan saya telah melewati dua babak yang masing-masing istimewa sesudah buku ini terbit. Pada babak pertama, ketika buku ini masuk ke daftar buku laris di hampir setiap negara yang menerbitkannya, banyak pakar ilmu sosial dan praktisi keuangan terjebak ke dalam situasi yang membuat mereka menyatakan saya salah dengan argumen tunggal yaitu saya menjual buku ini terlalu banyak sehingga terlalu banyak orang yang dapat membacanya; namun, mereka berkata bahwa buku ini tidak mampu mencerminkan pemikiran yang orisinal dan sistematis. Buku ini hanya sebuah hasil "populerisasi", tidak berharga untuk dibaca, apalagi untuk dikomentari.

Perubahan pertama di kalangan itu terjadi sesudah saya menerbitkan belasan artikel dengan matematika yang lebih sulit, lebih empiris, dan lebih ilmiah di berbagai jurnal sebagai upaya pembelaan diri atas tuduhan menjual buku terlalu banyak.* Sejak itu, komentar miring mendadak senyap.

Masih belum ada penolakan sampai waktu esai ini ditulis; memang, makalah saya tentang Kuadran Keempat di *International Journal of Forecasting* (yang saya sederhanakan dalam esai ini) memberikan bukti yang mustahil dibantah bahwa sebagian besar (barangkali semua) makalah "sulit" dalam ilmu ekonomi menggunakan statistik khayal yang hanyalah sebuah omong kosong, menggunakan sekumpulan data palsu (yang penanggung jawabnya tidak jelas), yang tidak dapat dipakai untuk manajemen risiko mana pun. Jelas sejauh ini—kecuali segelintir kampanye hitam, atau lebih

* Sejauh ini, kira-kira ada empat belas artikel ilmiah (tetapi sangat, sangat membosankan). (Artikel-artikel itu membosankan baik ketika dibaca maupun ketika membuatnya!) Namun, jumlahnya terus bertambah dan rata-rata terbit tiga artikel dalam setahun. *Taleb* (2007), *Taleb and Pilpel* (2007), *Goldstein and Taleb* (2007), *Taleb* (2008), *Taleb* (2009), *Taleb, Goldstein, and Spitznagel* (2009), *Taleb and Pilpel* (2009), *Mandelbrot and Taleb* (2010), *Makridakis and Taleb* (2010), *Taleb* (2010), *Taleb and Tapiero* (2010a), *Taleb and Tapiero* (2010b), *Taleb and Douady* (2010), dan *Goldstein and Taleb* (2010).

tepatnya upaya membuat kampanye hitam (umumnya dilakukan oleh mantan praktisi Wall Street atau para peminum Diet Coke)—tidak ada yang berusaha menyampaikan penolakan formal (atau bahkan informal) atas gagasan ini—juga tidak ada bantahan logis-matematis atau bantahan empiris.

Sementara itu, saya terpikir tentang sesuatu yang berharga dalam kemasan gagasan Black Swan. Sama seperti dalam *Fooled by Randomness*, saya telah menyatakan (awalnya dari pengalaman pribadi) bahwa sebuah "peluang 70 persen untuk bertahan hidup" berbeda sekali dengan "peluang 30 persen untuk mati", saya menemukan bahwa memberitahu para peneliti bahwa "di sini metode Anda berfungsi dengan baik sekali" jauh lebih baik daripada memberitahu mereka bahwa "inilah yang belum kalian ketahui". Maka, ketika saya membahas peta empat kuadran di depan yang sampai saat itu masih menjadi kumpulan orang paling tidak ramah di dunia, anggota-anggota American Statistical Association, dan berkata kepada mereka: pengetahuan Anda baik sekali dalam ketiga kuadran ini, tetapi berhati-hatilah di kuadran yang keempat, karena di sinilah Black Swan beranak pinak, saya langsung memperoleh persetujuan, dukungan, penawaran untuk menjadi sahabat yang permanen, minuman segar (Diet Coke), undangan untuk hadir dalam pertemuan-pertemuan mereka, bahkan pelukan. Memang, begitulah prosesnya maka serangkaian makalah penelitian mulai menggunakan pemikiran saya tentang di mana Kuadran Keempat terletak, dan sebagainya. Mereka berusaha meyakinkan saya bahwa orang statistik tidak bertanggung jawab atas penyimpangan-penyimpangan ini, yang berawal dari orang-orang ilmu sosial yang menerapkan metode-metode statistik tanpa memahami metode-metode itu (sesuatu yang belakangan saya buktikan, melalui eksperimen-eksperimen formal, yang membuat saya ngeri sendiri, sebagaimana akan kita lihat).

Perubahan kedua di kalangan intelektual terjadi karena krisis 2008. Saya terus memperoleh undangan untuk bertukar pikiran, tetapi saya berhenti melayani undangan itu, karena semakin sulit bagi saya untuk mendengar argumen-argumen rumit sambil harus menahan senyum, terkadang terpaksa tersenyum kecut. Mengapa tersenyum? Saya sungguh tidak habis pikir harus berkata apa lagi untuk mengubah pikiran mereka.

Dalam kenyataan, saya menemukan bahwa kalangan akademis tidak berubah pikiran secara sukarela, kecuali barangkali dalam beberapa ilmu yang nyata seperti fisika. Ada perasaan yang berbeda: sulit berfokus pada pembicaraan, terutama ketika masalahnya matematika, ketika Anda secara pribadi baru saja memperolah pendapatan beberapa ratus kali lebih besar dari pendapatan tahunan peneliti yang mencoba mengatakan bahwa Anda "keliru", sambil bersikeras mengatakan bahwa ia mewakili dunia.

Perjalanan Melintasi Gurun

Karena saya telah menjalani sebuah momen psikologis yang sulit sesudah penerbitan *The Black Swan*, yang oleh orang Prancis dipadankan dengan *traversée du désert*, ketika Anda harus melewati kekeringan dan kehilangan orientasi yang sangat menyiksa sewaktu melintasi sebuah gurun dalam upaya mencari tujuan yang tidak jelas, atau boleh disebut tanah terjanji. Saya pernah mengalami masa paling sulit, setara dengan berteriak, "Kebakaran! Kebakaran! Kebakaran!" tentang risiko-risiko yang tersembunyi dalam sistem, namun mendengar orang mengabaikan isi malah sebaliknya mengkritik presentasi, seolah-olah mengatakan, "Lafal Anda sewaktu berteriak 'Kebakaran!' salah." Sebagai contoh, kurator sebuah konferensi yang dikenal sebagai TED (sosok mengerikan yang mengubah ilmuwan dan pemikir menjadi penghibur kelas rendah, seperti para pemain sirkus) mengeluh bahwa gaya presentasi saya tidak sesuai dengan seleranya dalam hal bersiasat dan terus berusaha membuat ceramah saya tentang Black Swan dan kerapuhan (*fragility*) tersingkir dari Web. Tentu saja, ia belakangan minta dianggap ikut berjasa atas peringatan-peringatan yang pernah saya sampaikan sebelum krisis 2008.*

---

* Walaupun kemunafikannya agak ekstrem, itu bukan tidak lazim sama sekali. Banyak orang jujur secara intelektual yang pernah saya peringatkan, dan yang pernah membaca buku saya, belakangan menyalahkan saya karena tidak memberitahu mereka soal krisis tersebut—padahal mereka hanya tidak ingat pernah diberi peringatan. Sulit bagi seekor babi yang baru dianugerahi kecerdasan untuk ingat bahwa ia pernah melihat sebutir mutiara tetapi tidak tahu pada waktu itu bahwa itu mutiara.

Sebagian besar bantahan yang diberikan adalah bahwa "zamannya berbeda", memohon tenggang rasa kepada Ben Bernanke (direktur Federal Reserve pada waktu naskah ditulis) yang ikut terkecoh karena tidak paham bahwa pindah ke Ekstremistan menyebabkan volatilitas harian merosot.

Begitu pula ketika saya mengungkapkan penolakan saya terhadap model-model, orang-orang ilmu sosial terus mengulang pernyataan bahwa mereka sudah tahu tentang itu, juga bahwa ada pepatah yang berkata bahwa "semua model memang keliru, tetapi ada yang berguna"—tanpa paham bahwa masalah sejatinya adalah "sebagian ternyata berbahaya". Sangat berbahaya. Seperti yang akan dikatakan oleh Tony Si Gemuk, "Bicara itu murah." Maka, saya dan Mark Spitznagel mengulang kembali kegiatan "penguatan" (*robustifying*) klien-klien untuk melawan Black Swan (membantu orang semakin rajin mengangkat barbel di Bab 11). Kami yakin bahwa sistem perbankan akan runtuh akibat beban risiko-risiko yang tersembunyi—bahwa peristiwa semacam itu akan menjadi seekor angsa putih. Di sini angsa berubah warna dari abu-abu menjadi putih ketika sistem membiarkan risiko bertumpuk. Semakin lama kita harus menunggunya, semakin parah situasinya. Keruntuhan terjadi sekitar satu setengah tahun sesudah *The Black Swan* terbit. Kami telah menduganya dan bertaruh melawan sistem perbankan untuk waktu yang lama (dan melindungi klien-klien dengan menjadikan mereka lebih tangguh terhadap Black Swan), namun penerimaan terhadap Black Swan—dan tidak adanya penolakan yang tidak berdasarkan opini—membuat kami semakin cemas soal perlunya pengamanan dibanding sebelumnya.

Seperti Antaeus yang kehilangan kekuatan ketika tubuhnya terpisah dari tanah, saya memerlukan koneksi dengan dunia nyata, sesuatu yang nyata dan dapat diterapkan, bukan berfokus pada memenangkan perdebatan dan mencoba meyakinkan orang tentang pokok pikiran saya (orang-orang hampir selalu hanya yakin pada yang telah mereka ketahui). Ketika menjulurkan kepala saya ke dunia nyata, menyesuaikan hidup saya dengan gagasan-gagasan saya untuk bisa ikut dalam *trading*, memiliki efek terapi, bahkan terpisah dari pembelaan diri; cukup dengan

menjual buku, saya mendapatkan kekuatan untuk tidak usah peduli. Beberapa bulan sebelum krisis 2008 dimulai, saya diserang pada sebuah pesta oleh seorang psikolog Harvard yang, meskipun tidak menguasai teori probabilitas, merasa mempunyai dendam kepada saya dan kepada buku saya. (Tukang fitnah yang paling jahat biasanya adalah pemilik atau pembuat produk yang bersaing di rak-rak toko buku.) Karena berpengalaman dalam *trading*, saya bisa tertawa melihat kelakuannya—atau, lebih buruk lagi, merasa kasihan kepadanya, justru karena ia marah. Saya ingin tahu apa yang akan terjadi pada situasi kejiwaan seorang pengarang lain yang memiliki kesamaan dalam semua hal kecuali bahwa ia tidak pernah terlibat dalam *trading* dan pengambilan risiko. Ketika Anda menempuh jalan yang sama, entah berhasil atau tidak, Anda merasa lebih tidak peduli dan lebih kebal terhadap pandangan orang lain, lebih bebas, lebih nyata.

Akhirnya, saya mendapatkan sesuatu dari perdebatan saya: bukti bahwa peristiwa-peristiwa Black Swan sebagian besar disebabkan oleh orang-orang yang menggunakan ukuran-ukuran yang terlalu jauh di atas kemampuan mereka, memberi mereka kepercayaan diri yang keliru berdasarkan hasil-hasil yang menyesatkan. Selain kebingungan saya terkait alasan orang menggunakan ukuran-ukuran dari Mediokristan di luar kemampuan penerapan ukuran-ukuran itu, kemudian percaya kepada semua tadi, saya menjadi curiga ada masalah yang jauh lebih besar: bahwa hampir tidak ada orang yang bekerja *secara profesional* dalam ukuran-ukuran probabilistis tahu apa yang sedang mereka kerjakan, yang menjadi tegas ketika saya masuk ke dalam perdebatan-perdebatan dan panel-panel dengan banyak tokoh, setidaknya empat orang peraih "Nobel" dalam ilmu ekonomi. Sungguh. Dan masalah ini dapat diukur, mudah sekali diuji. Anda boleh jadi seorang analis keuangan, akademisi, atau mahasiswa yang menggunakan dan menulis makalah demi makalah menggunakan "deviasi standar", namun tidak memahami maknanya secara intuitif, sehingga Anda dapat menjatuhkan mereka dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan elementer tentang makna konseptual nyata yang tidak matematis untuk angka-angka mereka. Dan kami sungguh menjatuhkan mereka. Saya dan Dan Goldstein melakukan

eksperimen-eksperimen terhadap para profesional menggunakan alat-alat probabilistis, dan betapa terkejut kami ketika menemukan bahwa sampai 97% di antara mereka gagal menjawab pertanyaan-pertanyaan elementer.* Emre Soyer dan Robin Hogarth selanjutnya mengambil poin ini dan mengujinya menggunakan sebuah bidang yang sangat ofensif yang disebut ekonometrik (sebuah bidang yang, kalau diperiksa secara ilmiah, tidak akan ada)—sekali lagi, kebanyakan peneliti tidak memahami alat-alat yang mereka gunakan.

Sekarang, dengan orang sudah menerima buku saya, mari kita beralih ke kawasan yang lebih analitis.

* Saya dan Dan Goldstein telah bekerja sama melakukan eksperimen-eksperimen tentang intuisi manusia dalam kaitannya dengan kelas-kelas keacakan yang berbeda-beda. Ia tidak berjalan-jalan dengan santai.

Bab Empat

ASPERGER DAN BLACK SWAN ONTOLOGIS

Apakah kutu buku lebih mustahil melihat angsa? Keterampilan sosial di Ekstremistan—Tentang keabadian Dr. Greenspan

Apabila *The Black Swan* bicara tentang keterbatasan-keterbatasan epistemis, dari definisi ini kita dapat melihat bahwa pembahasannya bukan tentang fenomena yang telah terdefinisikan secara objektif seperti hujan atau tabrakan mobil—yang dimaksudkan hanya sesuatu yang tidak diduga oleh seorang pengamat *tertentu*.

Maka, saya penasaran mengapa begitu banyak orang yang seharusnya pintar malah secara santai mempertanyakan apakah peristiwa-peristiwa tertentu, misalnya Perang Dunia atau peristiwa 11 September 2001, serangan ke gedung World Trade Center, adalah Black Swan, dengan alasan ada beberapa orang telah meramalkan kejadian-kejadian itu. Tentu saja, serangan 11 September adalah Black Swan bagi korban-korban yang meninggal karenanya, sebab andai tidak demikian, mereka tidak akan memaparkan diri terhadap risiko itu. Namun, peristiwa yang sama jelas bukan Black Swan bagi para teroris yang merencanakan dan melaksanakan serangan itu. Saya sudah cukup lama meninggalkan ruang meditasi sesudah mengulang-ulang mantra bahwa *sebuah Black Swan untuk ayam kalkun bukan Black Swan bagi sang jagal*.

Pemahaman yang sama berlaku untuk krisis 2008, yang jelas sebuah

Black Swan bagi hampir semua ekonom, jurnalis, dan praktisi keuangan di planet ini (termasuk, tentu saja, Robert Merton dan Myron Scholes, ayam-ayam kalkun di Bab 17), namun jelas bukan bagi pengarang. (Secara kebetulan, sebagai penjelasan tentang sebuah kesalahan umum lain, hampir tidak ada di antara mereka—sangat sedikit—yang terkesan telah "meramalkan" peristiwa itu juga meramalkan kedalamannya. Kita akan melihat bahwa akibat ketidaknormalan peristiwa-peristiwa di Ekstremistan, Black Swan tidak hanya berurusan dengan kejadian beberapa peristiwa, tetapi juga tentang kedalaman dan konsekuensinya.)

PROBABILITAS ASPERGER

Pandangan tentang Black Swan yang *objektif* ini, Black Swan yang akan sama bagi semua pengamat, selain meleset sama sekali dari prinsipnya, terkesan terkait dengan masalah keterbelakangan kemampuan manusia-wi yang disebut "teori pikiran" ("*theory of mind*") atau "psikologi massa" ("*folk psychology*"), sesuatu yang berbahaya. Sebagian orang, meskipun cerdas, memiliki kekurangan dalam kemampuan menghubungkan diri dengan pengetahuan orang lain yang berbeda dari pengetahuan mereka sendiri. Menurut peneliti, ini umumnya dijumpai pada orang-orang yang berkecimpung dalam *engineering* atau sains. Kita menemukan salah seorang di antara mereka, Dr. John, dalam Bab 9.

Anda dapat menguji seorang anak untuk keterbelakangan kemampuan teori pikiran ini menggunakan sebuah varian uji "*false-belief task*". Kita menggunakan dua orang anak. Yang satu menaruh sebuah mainan di kolong ranjang kemudian meninggalkan kamar. Ketika anak itu tidak berada di kamar, anak kedua—sang subjek—mengambilnya dan menyembunyikannya dalam sebuah kotak. Anda bertanya kepada subjek: "Ketika kembali ke kamar itu, ke mana anak yang lain akan mencari mainan tadi?" Anak yang berusia di bawah empat tahun (usia ketika teori pikiran mulai berkembang), cenderung menjawab kotak, sedangkan jika anak tersebut lebih tua, ia akan dengan benar menjawab bahwa anak yang lain akan mencari ke kolong ranjang. Pada sekitar usia itu, anak-anak mulai sadar bahwa orang lain dapat menyembunyikan sebagian informasi

yang mereka miliki dan dapat menyimpan keyakinan yang berbeda dari keyakinan mereka sendiri. Sekarang, uji ini membantu mendeteksi bentuk-bentuk autisme ringan: setinggi apa pun kecerdasan seseorang, mungkin sulit bagi banyak orang untuk berpikir sebagai orang lain dan membayangkan dunia berdasarkan informasi orang lain. Sesungguhnya, ada sebuah nama untuk kondisi seseorang yang bisa hidup seperti orang normal tetapi menderita autisme ringan, yaitu: sindrom Asperger.

Psikolog Simon Baron-Cohen telah membuat banyak penelitian untuk membedakan ekstrem-ekstrem polar pada temperamen orang berdasarkan dua kemampuan: kemampuan sistematisasi dan kemampuan berempati serta saling memahami. Berdasarkan penelitiannya, orang yang hanya mempunyai kemampuan sistematisasi menderita kekurangan teori pikiran; mereka tertarik pada pekerjaan-pekerjaan *engineering* dan sejenisnya (dan jika gagal, mereka mungkin mencoba ilmu ekonomi matematis); orang dengan kemampuan berempati tertarik pada profesi-profesi lebih sosial (atau sastra). Tony Si Gemuk, tentu saja, akan cenderung terjun ke bidang sosial. Laki-laki kebanyakan berada di kategori sistematisasi; perempuan mendominasi ekstrem yang lain.

Perhatikan bahwa ada fakta yang bukan kejutan tetapi sangat konsekuensial bahwa orang yang mengidap sindrom Asperger sangat tidak menyukai ambiguitas.

Penelitian menunjukkan bahwa mayoritas akademisi termasuk kategori sistematisasi, kategori yang buta terhadap Black Swan; mereka adalah orang-orang yang saya sebut "orang gila Locke" dalam Bab 17. Saya belum pernah melihat uji langsung yang formal terhadap kebodohan Black Swan dan pikiran sistematis, kecuali sebuah kalkulasi yang saya buat bersama George Martin pada 1998, ketika kami menemukan bukti bahwa semua guru besar ilmu keuangan dan ilmu ekonomi kuantitatif di *trading* lindung-nilai ternyata memasang taruhan yang *bertolak belakang* dengan Black Swan, yang menjadikan mereka rentan terhadap kebangkrutan. Preferensi ini tidak acak karena antara satu per tiga dan setengah di antara orang bukan guru besar mempunyai gaya investasi seperti itu pada masa itu. Sekali lagi, akademisi seperti itu yang paling terkenal adalah peraih "Nobel" Myron Scholes dan Robert C. Merton, yang sengaja diciptakan oleh Tuhan agar saya dapat menjelaskan pokok

pikiran saya tentang ketidakmampuan melihat Black Swan.* Mereka semua bermasalah selama krisis, seperti dibahas dalam bab itu, yang sampai meruntuhkan perusahaan mereka Long Term Capital Management. Perhatikan bahwa orang-orang yang sama yang memulai kehebohan soal Asperger sebagai sebuah kondisi yang tidak sesuai untuk jabatan dengan tugas menanggung risiko dan menganalisis risiko-risiko tanpa model yang tidak eksplisit, dengan bahaya-bahaya terkaitnya bagi masyarakat, akan menentang perekrutan orang dengan cacat penglihatan parah sebagai sopir bus sekolah. Yang ingin saya katakan hanyalah bahwa meski senang membaca karya-karya Milton, Homer, Taha Husain, dan Borges (yang semuanya tunanetra), saya akan lebih suka tidak menumpang mobil yang mereka kendarai di jalan raya Nice-Marselles. Saya memilih menggunakan alat-alat yang diciptakan oleh para insinyur, tetapi lebih suka keputusan-keputusan yang berisiko bagi masyarakat dibuat oleh seseorang yang tidak terpengaruh oleh ketidakmampuan melihat risiko.

KEDATANGAN KEMBALI KEBUTAAN TENTANG MASA MENDATANG

Sekarang kita ingat kembali kondisi—yang diuraikan dalam Bab 12—tentang transfer atau proyeksi yang tidak berjalan dengan tepat antara masa lalu dan masa mendatang, sebuah kondisi mirip autisme ketika orang tidak melihat hubungan-hubungan lapis kedua—subjek tidak menggunakan relasi antara masa lalu yang sudah berlalu dan masa depan dari masa lalu untuk memproyeksikan hubungan antara masa lalu hari ini dan masa mendatang hari ini. Sosok bernama Alan Greespan, yang

* Robert Merton, tokoh jahat di Bab 17, sosok yang konon memiliki pikiran sangat mekanistis (sampai ke minatnya terhadap mesin dan penggunaan metafora-metafora mekanikalnya untuk menggambarkan ketidakpastian), tampaknya telah diciptakan dengan tujuan tunggal agar saya dapat menjelaskan bahaya ketidakmampuan melihat Black Swan. Sesudah krisis 2008, ia membela pengambilan risiko yang dibuat oleh para ekonom, dengan mengatakan bahwa "itu adalah Black Swan" hanya karena ia tidak melihat kedatangannya, oleh sebab itu, katanya, teori-teori itu baik-baik saja. Ia tidak mampu berpikir bahwa, karena kita tidak melihat peristiwa-peristiwa ini datang, kita harus memiliki ketangguhan untuk menghadapinya. Normalnya, orang-orang seperti itu keluar dari *gene pool*; namun, jabatan akademis mempertahankan mereka lebih lama.

pernah menjabat direktur Federal Reserve Bank, pergi ke Kongres untuk menerangkan bahwa krisis perbankan, yang telah ikut disebabkan olehnya bersama penerusnya, mustahil dapat diramalkan karena hal itu "tidak pernah terjadi sebelumnya". Sayangnya, tidak seorang pun anggota kongres cukup cerdas untuk berteriak, "Alan Greenspan, Anda juga belum pernah mati dalam delapan puluh tahun terakhir, tidak sekali pun; apakah itu menjadikan Anda abadi?" Orang paling sial, Robert Rubin—bankir yang saya buru dalam Bagian II, yang juga merupakan mantan menteri keuangan—menggunakan argumen yang sama—tetapi ia telah menulis sebuah buku panjang tentang ketidakpastian (ironisnya, dengan penerbit sama dan staf sama yang digunakan untuk *The Black Swan*).*

Saya telah menemukan (namun, saat itu pun saya tidak terkejut) bahwa tidak ada peneliti yang telah menguji apakah deviasi-deviasi besar dalam ilmu ekonomi dapat diramalkan dari deviasi-deviasi besar di masa lalu—artinya, apakah deviasi-deviasi besar sudah pernah terjadi. Ini salah satu uji elementer yang hilang dalam bidang tersebut dengan memeriksa apakah seorang pasien masih bernapas atau apakah sebuah lampu pijar telah terpasang dengan baik, tetapi lazimnya tidak ada orang yang pernah mencoba melakukannya. Tidak perlu banyak introspeksi untuk membayangkan bahwa peristiwa-peristiwa besar tidak mempunyai nenek moyang: Perang Dunia tidak terjadi karena sebelumnya sudah ada perang serupa; *crash* tahun 1987, ketika pasar tumbang mendekati 23% dalam sehari saja, mustahil dapat diramalkan dari *crash* terdahulu yang lebih parah, rugi sehari sekitar 10%—dan tentu saja ini berlaku untuk hampir semua kejadian serupa. Hasil-hasil penelitian saya menunjukkan bahwa peristiwa-peristiwa beraturan dapat meramalkan peristiwa-

---

* Argumen itu sesungguhnya dapat dipakai untuk membela diri atas kerusakan moral dan ketidakjujuran (yang disamarkan dengan probabilitas) akibat pengambilan untung berlebihan. Rubin telah mengantongi lebih dari seratus juta dolar dari pendapatan Citigroup atas laba dari risiko-risiko tersembunyi yang hanya sesekali meledak. Sesudah meledak, ia berkilah, "Ini tidak pernah terjadi sebelumnya." Ia tetap menyimpan uang itu; kita, para pembayar pajak, yang mencakup para guru dan penata rambut, harus menolong perusahaan itu dan membayar kerugiannya. Ini yang saya sebut unsur kerusakan moral dalam membayar bonus kepada orang-orang yang tidak tangguh terhadap Black Swan, dan yang kami tahu *sebelumnya* tidak tangguh terhadap Black Swan. Kata *sebelumnya* ini yang membuat saya marah.

peristiwa beraturan, tetapi peristiwa-peristiwa ekstrem, barangkali karena peristiwa-peristiwa itu lebih akut ketika orang sedang tidak siap, hampir tidak pernah diramalkan dari kejadian serupa sebelumnya yang tertentu tetapi langka.

Kenyataan bahwa gagasan ini tidak jelas bagi banyak orang sangat mengejutkan bagi saya. Yang sangat di luar dugaan adalah orang mengerjakan yang disebut "uji stres" dengan mengambil deviasi paling buruk *di masa lalu* sebagai peristiwa tambatan untuk meramalkan deviasi seburuk mungkin di masa mendatang, tanpa berpikir bahwa mereka akan gagal memperhitungkan deviasi masa lalu itu seandainya mereka menggunakan metode yang sama pada hari sebelum kejadian peristiwa masa lalu yang dijadikan tambatan itu.*

Orang-orang ini memiliki gelar Ph.D. dalam ilmu ekonomi; sebagian menjabat guru besar—salah seorang di antaranya direktur Federal Reserve (pada saat esai ini ditulis). Apakah derajat tinggi membuat orang buta terhadap gagasan-gagasan elementer tersebut?

Sesungguhnya, penyair Latin Lucretius—yang tidak kuliah di fakultas ekonomi—menulis bahwa kita memandang objek apa pun yang terbesar yang pernah kita lihat dalam hidup kita sebagai sesuatu yang sebesar mungkin: *et omnia de genere omni/Maxima quae vivit quisque, haec ingentia fingit.*

PROBABILITAS HARUS SUBJEKTIF+

Ini menimbulkan masalah yang berharga untuk digali cukup dalam. Kenyataan bahwa banyak peneliti tidak langsung sadar bahwa Black Swan terutama berkorelasi dengan sebuah peta dunia yang tidak lengkap, atau

---

* Sesungguhnya, tidak adanya representasi di orde lebih tinggi—ketidakmampuan menerima pernyataan-pernyataan seperti: "Benar atau salahkah metode saya untuk menilai apa yang benar atau salah?"—yang akan kita lihat dalam subbab mendatang□penting sekali ketika kita berurusan dengan probabilitas, yang menyebabkan intelektual-intelektual terkenal menjadi para pecundang untuk ukuran-ukuran dan keyakinan kepada ukuran-ukuran itu tanpa meragukan keyakinan-keyakinan mereka. Mereka tidak paham terhadap metaprobabilitas, probabilitas di orde lebih tinggi—yaitu, probabilitas bahwa probabilitas yang sedang mereka pakai mungkin tidak benar.

\+ Pembaca nonteknis sebaiknya melewatkan sisa bagian ini.

bahwa sebagian peneliti harus menonjolkan kualitas subjektif ini (Jochen Runde, misalnya. Ia menulis sebuah esai yang mendalam tentang Black Swan, tetapi Black Swan yang menurutnya perlu disingkirkan dari jalannya untuk menekankan aspek subjektifnya), yang mengantar kita ke masalah historis ke dalam definisi probabilitas yang sama persis. Dalam sejarah, pendekatan terhadap filsafat probabilitas sudah banyak. Gagasan bahwa dua orang dapat memiliki dua pandangan yang berbeda tentang dunia, kemudian mengekspresikan pandangan-pandangan itu sebagai probabilitas-probabilitas berbeda tetap asing bagi penelitian. Maka, perlu beberapa waktu bagi peneliti ilmiah untuk menerima gagasan non-Asperger bahwa orang berbeda, meskipun tetap rasional, dapat menerapkan probabilitas berbeda untuk situasi mendatang berbeda di dunia. Ini disebut "probabilitas subjektif".

Probabilitas subjektif dirumuskan oleh Frank Plumpton Ramsey pada 1925 dan Bruno de Finetti pada 1937. Pengambilan probabilitas oleh kedua raksasa intelektual dengan alasan agar probabilitas dapat ditampilkan sebagai kuantifikasi tingkat kepercayaan (Anda menetapkan sebuah angka antara 0 dan 1 yang berhubungan dengan kekuatan kepercayaan Anda terhadap terjadinya suatu peristiwa), yang subjektif bagi pengamat, yang mengekspresikannya serasional mungkin berdasarkan beberapa batasan. Batasan-batasan untuk konsistensi dalam pembuatan keputusan ini jelas: Anda tidak dapat menebak ada peluang 60% besok salju turun *dan* ada peluang 50% salju tidak akan turun. Sang agen harus menghindari pelanggaran terhadap yang disebut sebagai batasan buku Belanda (*Dutch book constraint*): yaitu, Anda tidak dapat mengekspresikan probabilitas Anda secara tidak konsisten dengan melakukan serangkaian tebakan yang terkurung dalam sebuah rugi tertentu, misalnya dengan bertindak seolah-olah probabilitas kejadian-kejadian kebetulan yang dapat dipisah-pisah dapat dijumlahkan menjadi lebih dari 100%.

Ada sebuah perbedaan lain di sini, antara keacakan "sejati" (misalnya setara dengan kalau Tuhan melempar dadu) dan keacakan yang dihasilkan dari yang saya sebut keterbatasan epistemis, yaitu tidak adanya pengetahuan. Yang disebut ketidakpastian ontologis, sebagai lawan epistemis, adalah tipe keacakan ketika masa mendatang tidak disiratkan oleh masa lalu (atau bahkan tidak disiratkan oleh apa pun). Keacakan ini

tercipta setiap menit oleh kompleksitas aksi-aksi kita, yang menjadikan ketidakpastian jauh lebih mendasar daripada keacakan epistemis akibat ketidaksempurnaan pengetahuan.

Artinya, tidak ada babak yang cukup panjang untuk sistem-sistem seperti ini, yang disebut sistem-sistem "nonergodik"—sebagai kebalikan sistem-sistem ergodik (acak). Dalam sebuah sistem ergodik, probabilitas sesuatu yang mungkin terjadi dalam jangka panjang tidak dipengaruhi oleh peristiwa-peristiwa yang mungkin terjadi tahun depan, misalnya. Seseorang yang sedang bermain rolet di kasino dapat menjadi sangat kaya, tetapi kalau ia terus bermain, mengingat rumah judi itu memiliki keunggulan, ia akhirnya akan bangkrut. Seseorang yang terbilang tidak terampil akhirnya akan gagal. Maka, kebanyakan sistem-sistem ergodik tidak bervariasi terhadap lintasan-lintasan yang diambil dalam jangka menengah—yang oleh peneliti disebut tidak adanya ketergantungan terhadap lintasan. Sebuah sistem nonergodik tidak memiliki sifat-sifat jangka panjang yang nyata—ia cenderung memiliki ketergantungan terhadap lintasan.

Saya percaya perbedaan antara ketidakpastian epistemis dan ontologis penting secara filosofis, tetapi tidak relevan sama sekali dalam dunia nyata. Ketidakpastian epistemis sulit sekali dipisahkan dari ketidakpastian yang lebih mendasar. Inilah kasus "keistimewaan tanpa perbedaan" yang (tidak seperti yang pernah disebutkan) dapat menyesatkan karena menjauhkan kita dari masalah-masalah nyata: praktisi cenderung mengurusi hal-hal yang kelihatan besar, bukannya berfokus pada batasan-batasan epistemis. Ingat bahwa skeptisisme itu mahal dan harus ada ketika dibutuhkan.

Dalam praktik, yang disebut "jangka panjang" itu tidak ada; yang penting adalah apa yang terjadi sebelum jangka panjang. Problem dalam penggunaan pemahaman "jangka panjang", atau yang oleh orang matematika disebut sifat asimtotik (yang terjadi ketika Anda memperpanjang sesuatu ke tak terhingga), adalah bahwa hal itu biasanya membuat kita buta terhadap apa yang terjadi sebelum jangka panjang, yang akan saya bahas nanti sebagai *pra-asimtotik*. Fungsi-fungsi berbeda memiliki praasimtotik berbeda, sesuai kecepatan konvergensi ke asimtot itu. Namun sayangnya, seperti yang terus saya ulang kepada mahasiswa, *hidup berlangsung di pra-asimtot*, bukan di jangka panjang Platonik, dan beberapa

sifat yang berlaku di praasimtot (atau di jangka pendek) bisa sangat menyebar dari sifat-sifat yang berlaku di jangka panjang. Maka, teori—bahkan seandainya berhasil—berlaku untuk realitas jangka pendek yang lebih bertekstur. Tidak banyak orang paham bahwa yang disebut *jangka panjang* terjangkau umumnya tidak ada kecuali sebagai sebuah bangun matematis untuk memecahkan persamaan; untuk mengasumsikan sebuah jangka panjang dalam sebuah sistem kompleks, Anda juga perlu mengasumsikan bahwa tidak ada hal baru yang akan muncul. Selain itu, Anda mungkin mempunyai sebuah model yang sempurna tentang dunia, terbebas dari ketidakpastian mana pun yang berkaitan dengan prinsip-prinsip yang mengatur analisis untuk representasi, tetapi mempunyai impresi yang kecil di salah satu parameter yang akan diisi. Coba ingat efek kupu-kupu Lorenz di Bab 11. Ketidakpastian sangat kecil seperti itu, di tingkat parameter paling rendah, adalah sesuatu yang mungkin karena ketidaklinieran bergabung menjadi ketidakpastian sangat besar di tingkat luar model. Model-model iklim, misalnya, menjadi korban ketidaklinieran semacam ini, bahkan seandainya kita memiliki model yang benar (padahal tentu saja tidak), sebuah perubahan kecil di salah satu parameter, disebut kalibrasi, dapat membalik kesimpulan secara keseluruhan.

Kita akan membahas pra-asimtotik lebih lanjut ketika kita memeriksa perbedaan antara kelompok-kelompok distribusi probabilitas yang berbeda. Saya akan mengatakan untuk saat ini bahwa banyak di antara keistimewaan matematis dan filosofis ini seluruhnya dibesar-besarkan, ala Soviet-Harvard, dari atas ke bawah, sewaktu orang mulai dengan sebuah model kemudian menirunya dalam realitas dan mulai membuat kategorisasi, bukannya mulai dengan realitas kemudian mencari apa yang sesuai dengannya melalui proses dari bawah ke atas.

Probabilitas pada sebuah Termometer

Keistimewaan ini, yang disalahgunakan dalam praktik, menggambarkan sebuah pemisahan tidak sempurna lain yang sudah pernah dibahas, yang oleh para ekonom disebut risiko Knight (dapat dihitung) dan ketidakpastian Knight (tak dapat dihitung). Ini mengandaikan bahwa sesuatu

dapat dihitung ketika sesungguhnya segala sesuatu kurang lebih tidak dapat dihitung (dan pada peristiwa-peristiwa langka lebih dari itu). Orang pastinya mempunyai masalah mental ketika berpikir bahwa probabilitas peristiwa-peristiwa masa mendatang "dapat diukur" dengan pengertian sama seperti temperatur dapat diukur menggunakan termometer. Kita akan melihat dalam subbab mendatang bahwa probabilitas-probabilitas kecil lebih sedikit dihitung, juga bahwa ini penting ketika hasil-hasil terkaitnya mempunyai konsekuensi yang sama.

Sebuah kekurangan lain yang perlu saya tunjukkan berkaitan dengan sebuah tradisi penelitian yang anehnya tidak realistis dan tidak akurat dalam ilmu sosial, "harapan-harapan rasional", ketika para pengamat menyaksikan konvergensi rasional pada inferensi yang sama ketika diberi sekumpulan data sama, bahkan seandainya hipotesis awal mereka sangat berbeda (melalui sebuah mekanisme pembaharuan—(*updating)*—yang disebut inferensi Bayes). Mengapa tidak akurat? Karena orang perlu memeriksa dengan sangat cepat untuk melihat bahwa orang tidak mengerucut ke pandangan-pandangan yang sama dalam realitas. Seperti kita lihat dalam Bab 6, ini antara lain karena distorsi-distorsi psikologis seperti bias konfirmasi yang menyebabkan intepretasi data yang divergen. Akan tetapi, ada sebuah alasan matematis mengapa orang tidak mengerucut ke pandangan yang sama: jika Anda menggunakan sebuah distribusi probabilitas dari Ekstremistan dan saya menggunakan distribusi dari Mediokristan (atau dari Ekstremistan yang berbeda), kita tidak akan pernah mengerucut karena jika Anda mengambil Ekstremistan, Anda tidak memperbaharui (atau berubah pikiran) secepat itu. Sebagai contoh, jika Anda membuat pengandaian di Mediokristan dan tidak menyaksikan Black Swan, Anda mungkin akhirnya menyingkirkan data tersebut. Tidak demikian jika Anda mengandaikan kita berada di Ekstremistan.

Sebagai kesimpulan, dengan mengandaikan bahwa "keacakan" tidak epistemis dan subjektif, atau menganggap serius perbedaan antara "keacakan ontologis" dan "keacakan epistemis", anggap saja ini semacam autisme ilmiah yang menginginkan sistematisasi dan tidak adanya pemahaman mendasar terhadap keacakan itu sendiri. Ini mengandaikan bahwa seorang pengamat dapat meraih pengetahuan yang sempurna

dan mampu menghitung kemungkinan-kemungkinan dengan realisme sempurna dan tanpa melanggar aturan-aturan konsistensi. Yang tersisa menjadi "keacakan", atau sesuatu dengan sebuah nama lain yang muncul dari kekuatan-kekuatan tidak dapat diramalkan yang tidak dapat direduksi oleh pengetahuan dan analisis.

Ada sebuah sudut pandang yang berharga untuk digali: apa gerangan sebabnya orang dewasa menerima metode-metode dari atas ke bawah ala Soviet-Harvard ini tanpa tertawa dan kemudian membangun kebijakan-kebijakan di Washington berdasarkan semua tadi, yang berarti melawan sejarah, kecuali barangkali sengaja ingin membuat para pembaca sejarah menertawakan mereka dan mendiagnosis kondisi-kondisi psikiatris baru? Mengapa pula kita terpaku pada asumsi bahwa peristiwa-peristiwa dialami oleh banyak orang dengan cara yang sama? Mengapa kita selalu mengambil pandangan-pandangan tentang probabilitas "objektif" secara serius?

Sesudah penjelajahan ke dalam psikologi tentang persepsi terhadap dinamika waktu dan peristiwa ini, mari kita beralih ke pokok bahasan kita, bagian yang sangat pokok dalam program kita, yaitu membahas yang dengan bersemangat saya sebut teka-teki paling berguna dalam filsafat. Yang sayangnya paling berguna.

Bab Lima

(BARANGKALI) TEKA-TEKI PALING BERGUNA DALAM SEJARAH FILSAFAT MODERN

Lagipula, mungkin awalnya tidak harus kecil—Di mana menemukan kamar tepung—Meramalkan lalu menghilang—Di bus sekolah dan buku ajar pintar

Otak saya bisa menjadi tumpul. Sebelum ada *The Black Swan* (dan makalah-makalah yang berhubungan dengan itu), sebagian besar epistemologi dan teori keputusan bagi seorang aktor di dunia nyata hanyalah permainan otak dan kegiatan pembuka yang steril. Hampir semua sejarah tentang pikiran berbicara tentang apa yang kita ketahui, atau rasanya kita ketahui. *The Black Swan* adalah *upaya paling pertama* (setahu saya) dalam sejarah pikiran yang menyediakan sebuah peta tentang di mana kita dihantam oleh sesuatu yang tidak kita ketahui, yang menetapkan batas-batas sistematis terhadap kerapuhan pengetahuan—dan menyediakan lokasi persis tempat peta-peta ini tidak berfungsi lagi.

Untuk menjawab "kritik" paling umum oleh para ekonom dan para bankir (yang sekarang bangkrut) yang saya sebutkan dalam subbab III, saya tidak mengatakan, "Hal buruk terjadi," saya mengatakan, "Hal buruk terjadi di Kuadran Keempat," yang berbeda layaknya mempertukarkan kehati-hatian dan kewaspadaan dengan paranoia.

Lebih lanjut, agar lebih agresif, sementara batas-batas seperti yang telah disebutkan oleh Gödel memikul konsekuensi filosofis yang sangat besar sekali dan kita tidak dapat berbuat banyak terhadap semua itu, saya percaya bahwa batas-batas terhadap pengetahuan empiris dan statistik yang telah saya tunjukkan terbilang penting (kalau bukan penting sekali) *dan* kita dapat berbuat banyak terhadap mereka melalui solusi-solusi, dengan mengelompokkan keputusan-keputusan berdasarkan keparahan kesalahan taksiran yang mungkin pada pasangan probabilitas dikalikan konsekuensi. Sebagai contoh, kita dapat menggunakannya untuk membangun masyarakat yang lebih aman—untuk menguatkan semua yang ada di Kuadran Keempat.

HIDUP DALAM DUA DIMENSI

Sebuah masalah yang sangat mengganggu dalam sejarah pikiran manusia adalah menemukan posisi seseorang pada batas antara skeptisisme dan kecenderungan mudah percaya, atau bagaimana untuk percaya dan bagaimana untuk *tidak* percaya. Lalu, bagaimana membuat keputusan berdasarkan kepercayaan ini, karena tak ada gunanya kepercayaan tanpa keputusan. Maka, ini bukan masalah epistemologis (yaitu, berfokus pada mana yang benar atau mana yang salah); ini masalah keputusan, aksi, dan komitmen.

Jelas, Anda tidak dapat meragukan segalanya sambil tetap hidup; Anda tidak dapat percaya segalanya dan berhasil bertahan hidup. Namun, perlakuan filosofis terhadap masalah ini sangat tidak lengkap, dan yang lebih buruk, seandainya membaik pun tidak membaik cukup banyak selama berabad-abad. Satu kelompok pemikir, misalnya para pengikut Descartes (Cartesian) atau kaum terpelajar skeptis sekitar delapan belas abad sebelumnya, dengan cara mereka sendiri, mulai dengan menolak segala sesuatu terang-terangan, ada yang lebih radikal, misalnya para pengikut Phyrrho yang menolak begitu banyak sehingga mereka bahkan menolak skeptisisme sebagai sesuatu yang terlalu dogmatis. Kelompok lain, misalnya penganut aliran Skolastik abad pertengahan atau kaum pragmatis zaman modern, mulai dengan mengikatkan diri kepada suatu kepercayaan atau beberapa kepercayaan. Sementara para pemikir abad

pertengahan berhenti di sini, dengan gaya aliran Aristoteles, beberapa orang yang merintis kelompok pragmatis, antara lain pemikir besar Charles Sanders Peirce, menyuguhkan secercah harapan. Mereka mengusulkan memperbarui dan mengoreksi kepercayaan-kepercayaan sebagai sebuah kerja kontinu yang sedang maju (kendati di bawah struktur probabilitas yang telah dikenal, karena Peirce percaya kepada eksistensi dan kemungkinan tercapainya sebuah status konvergensi ergodik, jangka panjang menuju kebenaran). Aliran pragmatisme (awalnya disebut pragmatisisme) memandang pengetahuan sebagai sebuah interaksi yang presisi antara antiskeptisisme dan falibilisme, yaitu antara dua kategori: mana yang harus diragukan dan mana yang harus diterima. Terapannya pada bidang saya, probabilitas—dan barangkali versi yang paling canggih untuk program ini—terletak pada kerapatan, kesulitan, kedalaman, dan kecemerlangan upaya pencarian Isaac Levi ke dalam teori keputusan dengan gagasan *corpus of belief*, *doxastic commitment*, jarak dari harapan, dan *credal probabilities*.

Secercah harapan, barangkali, tetapi bukan berarti sudah dekat. Tidak pula sudah mendekati sesuatu yang bermanfaat.

Coba bayangkan hidup di sebuah ruang tiga dimensi namun sedang dalam ilusi berada di ruang dua dimensi. Itu mungkin berhasil dengan baik jika Anda seekor cacing, pasti tidak berhasil jika Anda kebetulan seekor burung. Tentu saja, Anda akan tidak menyadari pengurangan tersebut—dan akan dihadapkan dengan banyak misteri, misteri yang mungkin tidak dapat Anda jernihkan tanpa menambahkan sebuah dimensi, tidak peduli betapa canggih kondisi Anda. Dan, tentu saja, Anda akan merasa tidak berdaya pada waktu itu. Seperti itulah nasib pengetahuan selama sekian abad, ketika harus terkunci dalam dua dimensi yang terlalu sederhana untuk bisa dimanfaatkan di luar ruang kelas. Sejak zaman Plato, hanya kalangan filsuf yang memiliki waktu untuk membahas Kebenaran, dan karena suatu alasan: pengetahuan itu tidak berguna dalam kehidupan sehari-hari. Dengan berfokus pada perbedaan Betul/Salah, dengan pengecualian yang sedikit sekali, epistemologi tetap menjadi pesakitan dalam sebuah kerangka dua dimensi yang tidak logis dan sangat tidak lengkap. Tentu saja, dimensi ketiga yang hilang adalah konsekuensi dari memilih yang Betul, dan tingkat keparahan dari

memilih yang Salah, sebagai prospek untuk masa mendatang. Dengan kata lain, orang berfokus pada *ganjaran dari suatu keputusan*, dampak dan ukuran hasil sebuah keputusan semacam itu. Terkadang, orang bisa keliru namun kesalahan itu ternyata tidak berakibat apa pun. Atau seseorang mungkin benar, misalnya, dalam pembahasan tentang jenis kelamin malaikat, namun ternyata itu tidak ada gunanya selain sebagai tambahan informasi intelektual.

Gagasan yang disederhanakan, yang disampaikan dalam bahasa awam, namun dikesankan ilmiah dan dimuliakan tentang "bukti" menjadi tidak berguna. Dalam kaitan dengan Black Swan, Anda bertindak melindungi diri dari bukti-bukti yang negatif (atau membuka diri terhadap bukti-bukti yang positif) bahkan meskipun Anda mungkin *tidak mempunyai bukti* bahwa Black Swan dapat terjadi, sama seperti kita memeriksa apakah orang membawa senjata sebelum mereka naik ke pesawat bahkan walaupun kita *tidak memiliki bukti* bahwa mereka teroris. Fokus terhadap gagasan-gagasan produk siap pakai seperti "bukti", menjadi masalah dengan orang-orang yang mengaku sudah hati-hati dan "cermat" tetapi terkadang gagal total.

Sebuah dunia probabilistik bermasalah dengan "bukti" yang apa adanya, tetapi dalam sebuah dunia Black Swan segalanya jauh lebih buruk.

Memang, saya tahu hampir tidak ada keputusan yang didasarkan pada gagasan-gagasan Betul/Salah.

Begitu Anda mulai mencermati akibat, hasil suatu keputusan, Anda akan melihat dengan jelas bahwa akibat beberapa kesalahan tertentu mungkin ringan, sedangkan akibat kesalahan-kesalahan lain parah. Dan Anda cukup tahu mana yang begini dan mana yang begitu sejak awal. Anda tahu kesalahan-kesalahan mana yang berakibat buruk dan kesalahan-kesalahan mana yang tidak begitu berpengaruh.

Namun, mari kita cermati dahulu sebuah masalah yang parah dalam penjabaran pengetahuan tentang probabilitas.

KETERGANTUNGAN PADA TEORI UNTUK PERISTIWA-PERISTIWA LANGKA

Selama masa perenungan saya, ketika saya mendapatkan cercaan-cercaan yang parah namun lucu, saya belakangan terlibat debat dengan se-

seorang yang waktu itu bekerja di sebuah perusahaan bernama Lehman Brothers. Orang itu telah membuat sebuah pernyataan di *The Wall Street Journal* yang mengatakan bahwa peristiwa-peristiwa yang kita saksikan dalam bulan Agustus 2007 telah terjadi sekali setiap sepuluh ribu tahun. Dapat dipastikan, kita mempunyai tiga peristiwa semacam itu dalam tiga hari berturut-turut. *The Wall Street Journal* memuat gambarnya dan seandainya Anda mencermati gambar itu, Anda dapat dengan aman berkata, "Ia tidak kelihatan berumur sepuluh ribu tahun." Lalu, dari mana ia mendapatkan probabilitas "sekali dalam sepuluh ribu tahun" yang ia katakan? Jelas bukan dari pengalaman pribadi; jelas bukan dari arsip-arsip Lehman Brothers—perusahaannya belum ada sekitar sepuluh ribu tahun silam, dan tentu saja perusahaan itu tidak hidup sampai sepuluh ribu tahun mendatang, karena langsung bangkrut tidak lama setelah perdebatan kami. Maka, Anda tahu bahwa ia mendapatkan probabilitas kecilnya dari sebuah teori. *Semakin jauh sebuah peristiwa, semakin sedikit data empiris yang bisa kita dapatkan (dengan pengandaian yang murah hati bahwa masa mendatang akan menggambarkan situasi masa lalu) dan semakin perlu kita bergantung pada teori.*

Coba kita cermati bahwa frekuensi peristiwa-peristiwa langka tidak dapat ditaksir dari pengamatan empiris tepatnya karena alasan bahwa *peristiwa-peristiwa itu langka.* Kita dengan demikian harus mendapatkan dahulu sebuah model yang menggambarkan hal itu; semakin langka peristiwa, semakin tinggi kesalahan dalam taksiran dari metode-metode induktif yang baku (misalnya, sampling frekuensi dari menghitung kejadian-kejadian di masa lalu), maka semakin tinggi ketergantungan pada sebuah representasi *a priori* yang mengektrapolasi ke dalam ruang peristiwa-peristiwa probabilitas rendah (yang pastinya tidak sering terlihat).*

Namun, bahkan di luar probabilitas-probabilitas kecil, masalah a priori selalu ada. Masalah ini menonjol dalam kaitannya dengan peristiwa-peristiwa langka, tetapi ini menyebar di pengetahuan probabilistik. Saya

* Kata "*a priori*" yang saya gunakan di sini berbeda dari keyakinan "*a priori*" dalam filsafat, dalam arti bahwa ini bukan titik awal teoretis, bukan keyakinan yang tidak dapat dibatalkan oleh pengalaman.

akan menyajikan dua versi yang telah saya garap bersama dua kolaborator, Avital Pilpel, seorang ahli filsafat ilmu pengetahuan (ia biasa berjalan cepat), dan Raphael Douady, seorang matematikawan (ia terkadang seorang teman berjalan yang baik, ketika ia tidak sedang sibuk).

Epimenides Si Orang dari Pulau Kreta

Saya dan Avital Pilpel mengekspresikan argumen regresi sebagai berikut, sebagai masalah epistemik dalam manajemen risiko, tetapi argumen itu dapat digeneralisasi ke dalam bentuk pengetahuan probabilistik. Berdasarkan ukuran probabilitas, ini sebuah masalah rujukan diri (*self-reference*).

Kita dapat menyatakannya dengan cara berikut. Kalau kita memerlukan data untuk mendapatkan sebuah distribusi probabilitas untuk mengukur pengetahuan tentang perilaku masa mendatang, distribusi itu berdasarkan hasil-hasil masa lalu; dan kalau bersamaan dengan itu kita memerlukan sebuah distribusi probabilitas untuk mengukur kecukupan data dan apakah distribusi itu dapat meramalkan masa mendatang atau tidak, maka kita berhadapan dengan sebuah lingkaran regresi yang parah. Ini sebuah masalah rujukan diri sama seperti ketika Epimenides dari Kreta menyatakan apakah orang Kreta pembohong atau bukan.

Memang, sayangnya ini terlalu dekat dengan situasi Epimenides karena distribusi probabilitas digunakan untuk menaksir tingkat kebenaran namun tidak mampu merefleksikan tingkat kebenaran dan kesahihannya sendiri. Dan, tidak seperti banyak masalah rujukan diri, masalah yang berkaitan dengan penaksiran risiko mempunyai konsekuensi parah. Masalah ini lebih akut dengan probabilitas-probabilitas kecil.

Sebuah Teorema tentang Hal yang Tak Dapat Diputuskan

Masalah rujukan diri ini, yang saya terbitkan bersama Pilpel sesudah *The Black Swan*, ternyata tidak menarik banyak orang. Maka, saya bersama Raphael Douady mengekspresikan kembali masalah filsafat ini secara matematika, dan tampaknya masalah ini jauh lebih merusak dalam implikasi praktisnya daripada masalah Gödel.

Di antara orang-orang yang saya kenal, Raphael barangkali sosok dengan pengetahuan matematika paling dahsyat—ia mungkin memiliki memiliki kultur matematika lebih kental daripada siapa pun di zaman modern, kecuali barangkali dibanding mendiang ayahnya, Adrien Douady.

Pada waktu naskah itu ditulis, kami mungkin telah menghasilkan sebuah bukti formal menggunakan matematika dan sebuah cabang matematika yang disebut "teori ukur" ("*measure theory*") yang digunakan oleh orang Prancis untuk menyamarkan kerumitan di balik matematika probabilitas. Naskah itu untuk tujuan tertentu diberi judul "*Undecidability: On the inconsistency of estimating probabilities from a sample without binding a priori assumptions on the class of acceptable probabilities*".

Itulah Konsekuensinya...

Lebih jauh, kita dalam dunia nyata tidak peduli terhadap probabilitas kasar yang sederhana (apakah sebuah peristiwa terjadi atau tidak terjadi); kita khawatir soal konsekuensi (ukuran peristiwa; berapa besar kerusakan terhadap kehidupan atau kekayaan, atau kerugian-kerugian lain yang disebabkannya; berapa banyak keuntungan yang akan dihasilkan oleh sebuah peristiwa). Mengingat semakin jarang sebuah kejadian, semakin parah konsekuensinya (ingat saja bahwa banjir seratus tahunan lebih parah, dan lebih jarang, daripada banjir sepuluh tahunan; buku laris dasawarsa ini menjual lebih banyak buku daripada buku laris tahun ini), taksiran kita tentang *kontribusi* peristiwa langka akan menjadi kekeliruan yang besar sekali (kontribusi adalah probabilitas dikalikan efek; kalikan itu dengan kesalahan estimasi); dan tak ada yang mampu membetulkannya.*

Maka, semakin langka peristiwa, semakin sedikit yang kita ketahui tentang perannya—dan semakin perlu kita mengimbangi kekurangannya

* Menariknya, makalah terkenal karya pendeta dan pakar statistik Thomas Bayes yang mengantar ke yang kita sebut inferensi Bayes tidak memberi kita "probabilitas" melainkan ekspektasi (ekspektasi rata-rata). Orang statistik kesulitan mencerna konsep ini, maka mereka mengekstraksi probabilitas dari hasil. Sayangnya, reduksi ini mengantar ke reifikasi konsep probabilitas, para penganutnya lupa bahwa probabilitas tidak alami dalam kehidupan nyata.

dengan sebuah teori ekstrapolasi, teori generalisasi. Teori itu akan menjadi kurang teliti dalam hal proporsi untuk membuat pernyataan tentang kelangkaan peristiwa terkait. Oleh sebab itu, kesalahan teoretis dan kesalahan model menghasilkan konsekuensi lebih besar di daerah ekor; dan kabar baiknya, *beberapa representasi lebih rapuh dibanding yang lain*. Saya membuktikan bahwa kesalahan ini lebih parah di Ekstremistan, tempat peristiwa-peristiwa langka lebih berdampak, karena kurangnya skala atau kurangnya batas atas asimtotik untuk variabel acak. Sebagai perbandingan, di Mediokristan dampak kolektif peristiwa-peristiwa biasa lebih umum dan peristiwa-peristiwa anomali terkesan tidak berdampak—kita tahu dampak peristiwa-peristiwa itu, dan memang kecil sekali karena orang dapat melakukan diversifikasi berkat "kaidah bilangan-bilangan besar". Perbolehkan saya memberikan lagi sebuah penjelasan tentang Ekstremistan. Kurang dari 1,25% perusahaan yang ada di dunia memiliki representasi di separuh dari kapitalisasi pasar, kecil sekali persentase novel di planet ini yang mampu meraih 50% angka penjualan karya-karya fiksi, kurang dari 0,1% obat mampu meraih 50% lebih dari seluruh penjualan industri farmasi—dan kurang dari 0,1% peristiwa berisiko akan menyebabkan sekurangnya setengah kerusakan dan kerugian.

Dari Realitas ke Representasi*

Perbolehkan saya mengambil sudut pandang lain. Perjalanan dari teori ke dunia nyata menghadirkan dua kesulitan tersendiri: masalah inversi dan pra-asimtotik.

Masalah Inversi. Ingat betapa jauh lebih sulit mencipta ulang sebuah es batu dari genangan air yang terjadi sesudah es mencair (*reverse engineering*) dibanding meramalkan bentuk genangan. Dalam kenyataannya, solusi di sini tidak unik: batu es dapat menjadi genangan air dengan bentuk sangat beragam. Saya telah menemukan bahwa cara memandang

* Pembaca cerdas yang menangkap gagasan bahwa peristiwa-peristiwa langka tidak dapat diperhitungkan dapat melewatkan sisa pembahasan subbab ini, yang akan sangat teknis. Subbab ini bertujuan membuktikan sebuah pokok pikiran kepada mereka yang belajar terlalu banyak agar mampu melihat segalanya dengan jelas.

dunia ala Soviet-Harvard (yang berlawanan dengan gaya Tony Si Gemuk) membuat kita melakukan kesalahan dengan merancukan dua panah arah (dari es batu ke genangan; dari genangan ke es batu). Ini sebuah manifestasi lain kesalahan Platonisitas, dengan berpikir bahwa bentuk Platonik yang ada dalam otak sama dengan yang Anda lihat di luar sana. Kita melihat banyak bukti kerancuan dua panah ini dalam sejarah ilmu pengobatan, ilmu pengobatan rasionalistis berbasis teleologi Aristoteles, yang sudah saya bahas. Kerancuan ini terjadi karena alasan sebagai berikut. Kita mengandaikan bahwa kita tahu logika di balik keberadaan sebuah organ, apa tujuannya, dan karena itu kita dapat menggunakan logika ini dalam upaya kita mengobati pasien. Dalam bidang kedokteran, menyingkirkan teori tentang tubuh manusia sulit sekali. Begitu pula, mudah bagi Anda untuk membangun sebuah teori, atau mengambilnya dari Harvard, kemudian menerapkannya. Maka, semuanya sederhana sekali.

Masalah kerancuan dua anak panah ini parah sekali untuk probabilitas, khususnya untuk probabilitas-probabilitas kecil.*

---

* Ini perkara yang sangat teknis (untuk dilewatkan). Masalah distribusi hal yang belum diketahui ini, boleh dikatakan menggambarkan kesulitan utama Bertrand Russell dalam berlogika dengan masalah "kalimat ini benar"—sebuah kalimat tidak boleh memuat kebenaran yang dinyatakannya sendiri. Kita perlu menerapkan solusi Tarski: untuk setiap bahasa, ada sebuah bahasa meta yang akan menangani predikat benar dan salah tentang bahasa tersebut. Sederhananya, untuk probabilitas ada sebuah probabilitas meta untuk menetapkan tingkat kepercayaan setiap probabilitas—atau, secara lebih umum, sebuah distribusi probabilitas perlu disubordinasikan terhadap sebuah distribusi meta yang memberikan, misalnya, kemungkinan salahnya sebuah distribusi probabilitas. Namun untungnya, saya telah berhasil mengekspresikannya menggunakan perangkat matematika yang tersedia. Dahulu saya pernah bermain-main dengan masalah distribusi meta ini dalam buku saya *Dynamic Hedging* (1997). Saya mulai memberikan tingkat kesalahan pada distribusi Gauss (dengan sengaja mengambil distribusi sejati saya dari dua distribusi Gaus atau lebih yang berbeda, masing-masing dengan parameter yang berbeda) yang mengantar ke distribusi-distribusi tertanam yang hampir selalu menghasilkan beberapa kategori Ekstremistan. Maka bagi saya, varians distribusi secara epistemologi adalah sebuah ukuran tidak adanya pengetahuan tentang rata-rata (*average*); maka, varians untuk varians, secara epistemologi, adalah sebuah ukuran tidak adanya pengetahuan tentang tidak adanya pengetahuan tentang rata-rata (*mean*)—dan varians untuk varians analog dengan momen keempat pada distribusi dan kurtosisnya, yang menjadikan ketidakpastian seperti itu mudah diekspresikan secara matematis. Ini menunjukkan bahwa: ekor yang gemuk = tidak adanya pengetahuan tentang tidak adanya pengetahuan.

Sebagaimana kami tunjukkan dengan teorema tentang yang tidak dapat diputuskan dan argumen rujukan diri, dalam kehidupan nyata kita tidak mengamati distribusi probabilitas. Kita hanya mengamati kejadian-kejadian. Maka, saya dapat mengungkapkan kembali hasil-hasilnya sebagai berikut: kita tidak tahu sifat-sifat statistik—tentu saja sampai suatu fakta terjadi. Dengan adanya sekumpulan pengamatan, distribusi statistik yang banyak dapat dihubungkan dengan realisasi yang sama persis—masing-masing akan mengalami ekstrapolasi secara berbeda di luar kumpulan peristiwa-peristiwa yang merupakan sumber data yang diambil. Masalah inversi lebih akut ketika lebih banyak teori, lebih banyak distribusi yang bisa bersesuaian dengan sekumpulan data, khususnya ketika ada distribusi-distribusi ketidaklinieran atau ketidakkikiran.* Dalam kondisi tidak linier, kumpulan model atau parametrisasi yang mungkin menjadi terlalu banyak.+

Akan tetapi, masalah menjadi lebih menarik di beberapa domain. Kita ingat kembali masalah Casanova di Bab 8. Untuk lingkungan-lingkungan yang cenderung menghasilkan Black Swan negatif, tetapi tanpa Black Swan positif (lingkungan-lingkungan seperti ini disebut lingkungan condong negatif), masalah probabilitas kecil lebih buruk. Mengapa? Jelas, peristiwa-peristiwa bencana harus absen dari data karena kemampuan bertahan variabel itu sendiri akan bergantung pada efek seperti itu. Maka, distribusi-distribusi seperti itu akan membiarkan pengamat cenderung menaksir berlebihan stabilitas dan meremehkan potensi volatilitas serta risiko.

Poin ini—bahwa hal-hal yang memiliki kecenderungan untuk tampak lebih stabil dan tidak begitu berisiko di masa lalu, yang kemudian membuat kita sangat terkejut—perlu ditanggapi secara serius, khususnya dalam

---

* Sebuah distribusi Gauss itu kikir (dengan hanya dua parameter untuk penyesuaian). Namun, masalah penambahan lapisan-lapisan lonjakan yang mungkin—masing-masing dengan probabilitas yang berbeda—membuka kemungkinan kombinasi parameter-parameter yang tidak terhingga.

\+ Salah satu komentar yang paling sering saya dengar (tetapi tidak berguna) adalah bahwa beberapa solusi bisa datang dari "statistik yang tangguh". Saya ingin tahu bagaimana menggunakan teknik-teknik ini dapat menciptakan informasi di tempat informasi itu tidak ada.

bidang medis. Sejarah epidemi yang dikaji secara sempit tidak meramalkan risiko-risiko wabah besar yang akan datang akan mendominasi seluruh planet. Saya juga yakin bahwa dalam mengerjakan apa yang sedang kita kerjakan terhadap lingkungan, kita sangat meremehkan ketidakstabilan potensial yang akan kita alami di suatu tempat akibat kerusakan kumulatif yang telah kita perbuat terhadap alam.

Satu ilustrasi tentang ini dapat kita saksikan sekarang juga. Pada waktu naskah ini ditulis, bursa saham telah membuktikan diri jauh lebih berisiko daripada yang kemudian diyakini oleh pensiunan-pensiunan lugu berdasarkan diskursus historis yang memperlihatkan sekumpulan data seratus tahun. Nilainya anjlok mendekati 23% untuk dasawarsa yang berakhir pada 2010, sementara para pensiunan itu diiming-imingi oleh penipu-penipu berdasi bahwa nilai-nilai akan naik sekitar 75 persen selama rentang waktu tersebut. Ini telah membangkrutkan banyak program pensiun (dan perusahaan mobil paling besar di dunia), karena mereka betul-betul termakan oleh cerita "empiris" itu—dan tentu saja ulah tersebut telah menyebabkan banyak orang kecewa karena harus menunda pensiun mereka. Bayangkan bahwa kita adalah orang-orang lugu yang cenderung percaya kepada *variabel-variabel yang tidak stabil tetapi kelihatan stabil itu*.

Pra-asimtotik. Mari kita kembali ke Platonisitas dengan sebuah diskusi tentang praasimtotik, hal-hal yang terjadi dalam jangka pendek. Tentu saja, teori adalah hal-hal buruk untuk dijadikan titik berangkat, namun teori-teori dapat menjadi lebih buruk dalam beberapa situasi ketika dahulu diturunkan dalam situasi-situasi yang diidealkan, di asimtot, padahal digunakan di luar asimtot (batasnya, misalnya adalah ketakterhinggaan, *infinity* atau infinitesimal). Saya dan Mandelbrot menunjukkan bagaimana beberapa sifat asimtotik berfungsi dengan baik di Mediokristan yang pra-asimtotik, yang memungkinkan kasino-kasino menjadi sukses; masalah berbeda ketika berada di Ekstremistan.

Kebanyakan pengajaran statistik didasarkan pada sifat-sifat asimtotik dan Platonik ini, padahal kita hidup di dunia nyata yang jarang mengalami situasi-situasi di asimtot. Pakar-pakar teori statistik tahu soal ini, atau mengaku tahu, namun tidak demikian dengan kalangan pengguna statistik reguler yang bicara tentang "bukti" sewaktu menulis makalah. Lebih lanjut, kerumitan ini yang saya sebut *ludic fallacy* (spontan): yang

paling banyak diperbuat oleh mahasiswa statistika matematika adalah mengandaikan sebuah struktur yang mirip dengan struktur tertutup dalam permainan, biasanya dengan probabilitas *a priori* (teoretis) yang telah dikenal. Padahal, masalah yang kita hadapi tidak terlalu terkait dengan pelaksanaan perhitungan-perhitungan begitu kita tahu probabilitas, melainkan menemukan distribusi sejati untuk yang ada di depan kita. Banyak masalah dalam pengetahuan kita bersumber dari tarik-menarik antara *a priori* dan posteriori.

Bukti Riil

Tidak ada cara yang andal untuk menghitung probabilitas-probabilitas kecil. Saya mempunyai alasan filosofis tentang kesulitan menghitung peluang peristiwa-peristiwa langka. Menggunakan hampir semua data ekonomi yang tersedia—dan saya menggunakan data ekonomi karena data yang bersih ada di sana—saya menunjukkan kemustahilan menghitung ukuran tentang seberapa jauh peluang peristiwa langka itu dari distribusi Gauss *menggunakan data itu.* Ada sebuah ukuran yang disebut kurtosis, yang tidak perlu diambil pusing oleh pembaca, tetapi menggambarkan "seberapa gemuk ekor di situ", yang berarti berapa banyak peristiwa langka berperan di situ. Sering, dengan sepuluh ribu keping data, empat puluh tahun pengamatan setiap hari, sebuah pengamatan tunggal ternyata mewakili 90% kurtosis! Kesalahan sampling terlalu besar bagi tiap inferensi statistik mana pun untuk mengatakan sejauh mana sesuatu menyimpang dari distribusi Gauss, sehingga jika Anda melewatkan satu angka saja, Anda kehilangan semuanya. Ketidakstabilan kurtosis menyiratkan bahwa sekelompok ukuran statistik tertentu harus dilarang sama sekali. Ini membuktikan bahwa segala sesuatu yang mengandalkan "deviasi standar", "varians", "deviasi kuadrat terkecil", dan sebagainya, adalah omong kosong.

Selanjutnya, saya juga membuktikan mustahilnya menggunakan fraktal untuk mendapatkan probabilitas dengan ketelitian yang dapat diterima—hanya karena sebuah perubahan sangat kecil dalam yang saya sebut "eksponen ekor" dalam Bab 16, yang bersumber dari kesalahan pengamatan, akan membuat probabilitas berubah dengan faktor pengali 10, atau lebih.

Implikasi: perlunya menghindar dari perjumpaan dengan probabilitas-probabilitas kecil dalam suatu domain tertentu. Ini karena kita tidak mampu menghitung probabilitas-probabilitas itu.

KEYAKINAN KELIRU ATAS PROBABILITAS PERISTIWA TUNGGAL

Kembali ke Bab 10, ke contoh perilaku terkait usia harapan hidup, bahwa nilai harapan bersyarat (*conditional expectation*) untuk hidup lebih lama menurun ketika usia seseorang bertambah (karena semakin tua Anda, berarti semakin sedikit jumlah tahun yang akan Anda dapatkan; ini bersumber dari kenyataan bahwa ada sebuah batas asimtotik "lunak" untuk berapa lama manusia dapat hidup). Ketika diekspresikan dalam satuan deviasi standar, nilai harapan bersyarat sebuah variabel Gauss Mediokristan, syarat agar hasilnya lebih tinggi daripada sebuah ambang batas 0, adalah 0,8 (deviasi standar). Syarat agar hasilnya lebih tinggi daripada 2, adalah 2,37. Sebagaimana Anda lihat, kedua angka itu harus saling mengerucut ketika deviasi-deviasi menjadi besar, maka syarat agar hasilnya lebih tinggi daripada 10 deviasi standar, variabel acak yang diharapkan akan hanya bernilai 10.

Di Ekstremistan, semua itu bekerja secara berbeda. Nilai harapan bersyarat sebuah kenaikan pada sebuah variabel acak tidak mengerucut ke ambang batas meskipun variabel menjadi lebih besar. Dalam dunia nyata, misalnya terkait dengan keuntungan dari bermain saham (dan semua variabel ekonomi), syarat agar sebuah kerugian lebih buruk dari 5 satuan, menggunakan satuan ukuran apa pun (perbedaannya kecil), hasilnya akan sekitar 8 satuan. Syarat agar sebuah perubahan bernilai lebih dari 50 satuan, ia harus sekitar 80 satuan, dan kalau kita lanjutkan sampai sampel habis, perubahan rata-rata yang lebih buruk dari 100 satuan adalah 250 satuan! Ini berlaku untuk semua bidang asalkan tersedia sampel yang memadai. Ini menunjukkan bahwa kegagalan normal "tidak ada" sebagaimana sukses normal juga "tidak ada". Anda mungkin mampu meramalkan kejadian sebuah perang, namun Anda tidak akan mampu mengukur akibatnya! Syarat agar sebuah perang

menewaskan lebih dari 5 juta orang, perang itu harus menewaskan sekitar 10 juta orang (atau lebih). Syarat agar perang menewaskan lebih dari 500 juta, perang itu harus menewaskan 1 miliar orang (atau lebih, kita tidak tahu). Anda mungkin dapat meramalkan dengan benar bahwa seseorang yang terampil akan menjadi "kaya", tetapi, tergantung dari suksesnya, kekayaannya dapat mencapai 1 juta dolar, 10 juta dolar, 1 miliar dolar, 10 miliar dolar—tidak ada angka yang normal. Kita mempunyai data, misalnya, untuk meramalkan penjualan obat, asalkan dikerjakan dengan benar. Angka prakiraan penjualan sama sekali tidak berkorelasi dengan penjualan aktual—ada obat yang dengan benar telah diramalkan menjadi sukses mempunyai prakiraan penjualan sampai 22 kali lebih rendah daripada penjualan aktual.

Tidak adanya peristiwa-peristiwa yang "normal" di Ekstremistan inilah yang menjadikan sesuatu yang disebut bursa prediksi (tempat orang-orang diandaikan membuat tebakan-tebakan atas peristiwa-peristiwa) terkesan lucu, karena mereka menganggap peristiwa-peristiwa itu biner. "Sebuah perang" itu tidak bermakna: Anda perlu menaksir kerusakannya—dan tidak ada kerusakan yang normal. Banyak orang meramalkan bahwa Perang Dunia Pertama akan terjadi, tetapi tidak seorang pun sungguh telah meramalkan besarnya. Salah satu alasan ilmu ekonomi tidak berhasil adalah karena buku-buku bidang ekonomi hampir sepenuhnya buta soal ini.

Sehubungan dengan itu, metodologi Ferguson (disebutkan dalam Bab 1) ketika membahas prediksi peristiwa-peristiwa sebagaimana ditunjukkan melalui harga obligasi perang (*war bond*) memberikan hasil lebih baik daripada hanya menghitung prediksi, karena obligasi perang, yang mencerminkan biaya pemerintah untuk terjun dalam sebuah perang, dihargai sedemikian rupa untuk menutup probabilitas sebuah peristiwa *dikalikan* konsekuensinya, tidak hanya probabilitas sebuah peristiwa. Maka, kita jangan berfokus pada apakah seseorang "meramalkan" sebuah peristiwa tanpa disertai pernyataan perihal konsekuensi yang menyatu dengannya.

Kaitannya dengan keyakinan keliru yang telah dibahas adalah kesalahan berpikir bahwa pesan saya adalah bahwa Black Swan ini harus lebih berpeluang daripada ketika diandaikan menggunakan

metode-metode konvensional. Black Swan kebanyakan berpeluang *lebih kecil*, tetapi mempunyai dampak lebih besar. Pertimbangkan bahwa di lingkungan tempat pemenang-mengambil-semuanya, seperti dalam seni, peluang sukses itu rendah karena sedikit sekali orang menjadi sukses, tetapi perbedaan imbalan yang diperoleh seperti bumi dan langit. Maka, di lingkungan ekor gemuk, peristiwa-peristiwa langka bisa tidak begitu sering (memiliki probabilitas lebih rendah), tetapi peristiwa-peristiwa itu begitu dahsyat sehingga kontribusi mereka terhadap hasil keseluruhan lebih besar.

Yang penting di sini adalah meskipun secara matematis sederhana, tetapi peluangnya kecil. Saya suka memberi mahasiswa pascasarjana-matematika saya kuis sebagai berikut (yang harus langsung dijawab dengan intuisi). Dalam dunia Gauss, peluang untuk lebih besar dari satu standar deviasi adalah sekitar 16 persen. Berapa peluang untuk lebih dari itu dalam sebuah distribusi dengan ekor lebih gemuk (dengan rata-rata dan varians sama)? Jawaban yang benar: lebih rendah, bukan lebih tinggi—jumlah deviasi menurun, tetapi beberapa yang sungguh terjadi lebih penting. Aneh rasanya ketika sebagian besar mahasiswa pascasarjana menjawab dengan salah.

Kembali ke uji stres lagi. Pada waktu naskah ini ditulis, pemerintah Amerika menyuruh lembaga-lembaga keuangan menjalani uji stres dengan mengandaikan deviasi-deviasi besar dan membandingkan hasilnya dengan kapitalisasi lembaga-lembaga tersebut. Namun masalahnya, dari mana mereka mendapatkan angka-angka itu? Dari masa lalu? Ini keliru sekali, sebab masa lalu, seperti yang kita ketahui, tidak menunjukkan deviasi-deviasi masa depan di Ekstremistan. Ini berasal dari ketidaknormalan deviasi-deviasi ekstrem. Pengalaman saya dalam uji stres adalah bahwa uji tersebut menyingkap sedikit sekali soal risiko—namun, risiko tersebut dapat digunakan untuk mengukur tingkat kesalahan model.

Psikologi Persepsi terhadap Deviasi

Kerapuhan Intuisi Tentang Kenormalan Suatu Perubahan. Saya dan Dan Goldstein pernah melakukan serangkaian eksperimen tentang intuisi-intuisi para agen terkait dengan harapan-harapan bersyarat seperti itu.

Kami mengajukan pertanyaan-pertanyaan sebagai berikut: Berapa tinggi rata-rata orang yang lebih tinggi dari 180 cm? Berapa berat rata-rata orang yang lebih berat dari 125 kg? Kami mencoba dengan sekumpulan variabel dari Mediokristan, termasuk tinggi dan berat di atas, yang kami tambahkan dengan umur, lalu kami meminta para partisipan menebak variabel-variabel dari Ekstremistan, misalnya kapitalisasi pasar (berapa ukuran rata-rata perusahaan dengan kapitalisasi lebih dari 5 miliar dolar?) dan performa saham. Hasil-hasil menunjukkan bahwa jelas kita mempunyai intuisi yang bagus ketika berurusan dengan Mediokristan, tetapi buruk sekali ketika berurusan dengan Ekstremistan—namun, kehidupan ekonomi hampir semua Ekstremistan. Kita tidak mempunyai intuisi yang bagus untuk deviasi-deviasi besar yang tidak normal. Ini menerangkan baik pengambilan risiko yang bodoh maupun bagaimana orang dapat meremehkan peluang-peluang.

Membingkai Risiko. Pernyataan-pernyataan yang secara matematika setara, yang pernah saya tunjukkan dengan contoh tentang perkembangan kemampuan bertahan hidup, secara psikologi tidak demikian. Lebih buruk dari itu, bahkan para profesional terkecoh sehingga mendasarkan keputusan-keputusan mereka pada kesalahan-kesalahan persepsi yang mereka buat. Penelitian kami menunjukkan bahwa cara orang membingkai risiko sangat berpengaruh terhadap pemahaman mereka atas risiko. Apabila Anda mengatakan bahwa rata-rata investor akan kehilangan semua uang mereka sesudah 30 tahun, mereka akan lebih mungkin berinvestasi daripada jika Anda memberitahu bahwa mereka mempunyai peluang 3,3% untuk rugi sejumlah tertentu setiap tahun.

Ini berlaku pula untuk perjalanan dengan pesawat terbang. Kami telah bertanya kepada partisipan eksperimen: "Anda sedang dalam perjalanan ke sebuah negara asing dan harus pindah ke penerbangan lokal untuk pergi ke sebuah pulau yang istimewa. Statistik keselamatan menunjukkan bahwa jika Anda terbang sekali dalam setahun, rata-rata akan ada sebuah kecelakaan penerbangan setiap seribu tahun pada maskapai ini. Jika Anda tidak mengambil perjalanan ini, mustahil Anda akan berkunjung ke bagian dunia yang satu ini. Apakah Anda akan mengambil penerbangan itu?" Semua responden mengatakan mereka akan mengambil. Namun, ketika kami mengubah kalimat yang kedua

menjadi, "Statistik keselamatan menunjukkan bahwa rata-rata, satu di antara seribu penerbangan di maskapai ini telah jatuh," hanya 70 persen mengatakan mereka akan mengambil penerbangan itu. Dalam kedua kasus, peluang untuk jatuh adalah 1 dalam 1.000; hanya, perumusan yang kedua terkesan lebih berisiko.

MASALAH INDUKSI DAN SEBAB-AKIBAT DALAM DOMAIN KOMPLEKS

Apa yang Disebut Kompleksitas? Saya akan menyederhanakan di sini dengan sebuah definisi fungsional untuk kompleksitas—di antara banyak definisi yang lebih lengkap. Sebuah domain kompleks dicirikan sebagai berikut: ada sebuah tingkat saling ketergantungan yang tinggi antara unsur-unsurnya, baik temporal (sebuah variabel bergantung pada perubahan-perubahannya di masa lalu), horizontal (variabel-variabelnya saling bergantung), maupun diagonal (variabel A bergantung pada sejarah variabel B). Salah satu akibat saling ketergantungan ini, mekanisme-mekanisme dapat mengalami lingkaran umpan balik yang positif dan menguatkan kembali, yang menyebabkan "ekor gemuk". Artinya, mekanisme-mekanisme itu mencegah berlakunya Teorema Limit Pusat yang, seperti kita lihat di Bab 15, menghasilkan ekor-ekor tipis Mediokristan akibat penjumlahan dan agregasi unsur-unsur dan menyebabkan "konvergensi ke distribusi Gauss". Dalam bahasa awam, gerakan atau perubahan diperburuk dengan waktu bukannya diredam oleh kekuatan-kekuatan penyeimbang. Akhirnya, kita mendapatkan ketidaklinieran yang menegaskan ekor gemuk.

Maka, kompleksitas menyiratkan Ekstremistan. (Tidak harus berlaku untuk kebalikannya.)

Sebagai seorang peneliti, saya hanya berfokus pada unsur Ekstremistan dalam teori kompleksitas, mengabaikan unsur-unsur lain kecuali sebagai *backup* untuk pertimbangan-pertimbangan saya terhadap kasus-kasus yang tidak dapat diprediksi. Namun, kompleksitas memiliki konsekuensi lain untuk analisis-analisis konvensional dan untuk sebab-akibat.

Induksi

Mari kita lihat lagi, dari sudut pandang tertentu, ke masalah "induksi". Masalah ini menjadi selangkah lebih kuno di sebuah lingkungan yang modern, membuat masalah Black Swan semakin parah. Sederhananya, dalam sebuah domain kompleks, diskusi tentang induksi versus deduksi menjadi terlalu marginal dibanding masalah yang sesungguhnya (kecuali untuk himpunan variabel yang terbatas, bahkan pada masa itu); seluruh keistimewaan gagasan Aristoteles kehilangan sebuah dimensi penting (serupa dengan yang telah dibahas terkait kenormalan peristiwa-peristiwa di Ekstremistan). Bahkan gagasan-gagasan lain seperti "sebab" bisa mengandung arti berbeda, khususnya ketika ada lingkaran sebab-akibat dan saling ketergantungan.* Yang setara dengan ini dalam probabilitas adalah perubahan dari model berjalan acak konvensional (dengan sebuah variabel acak yang bergerak dalam sebuah medan tidak berubah dan tidak berinteraksi dengan variabel-variabel lain di sekitarnya), ke model-model perkolasi (ketika medannya sendiri stokastik dengan variabel-variabel berbeda saling beraksi satu sama lain).

Mengemudikan Bus Sekolah dengan Mata Tertutup

Apa boleh buat, pada waktu naskah ini ditulis, lembaga-lembaga berwenang dalam ekonomi masih tidak menyadari keberadaan kompleksitas yang menurunkan prediktabilitas. Saya tidak akan terlalu mengumbar kekesalan saya—malah lebih suka menenangkan diri lagi, maka saya dan Mark Spitznagel merancang sebuah program manajemen risiko lain untuk menambah portofolio melawan kesalahan model, kesalahan yang

* Salah satu konsekuensi tidak adanya "kenormalan" (*typicality*) untuk sebuah peristiwa pada sebab-akibat adalah sebagai berikut: Misalkan sebuah peristiwa dapat menyebabkan sebuah "perang". Sebagaimana kita lihat, perang seperti itu masih tidak terdefinisikan karena boleh jadi yang tewas hanya tiga orang atau 1 miliar orang. Maka, dalam situasi-situasi tempat kita dapat mengidentifikasi sebab dan akibat sekalipun, kita tahu sedikit saja karena dampaknya akan tetap tidak normal. Sangat tidak mudah bagi saya untuk menerangkan ini kepada sejarawan (kecuali Niall Ferguson) dan ahli ilmu politik (kecuali Jon Elster). Tolong jelaskan poin ini (sesopan mungkin) kepada guru besar Anda yang mengaku ahli dalam kajian-kajian Timur Tengah.

utamanya berpangkal dari kesalahan pemerintah dalam memproyeksikan defisit, yang mengantar ke utang berlebihan dan mungkin inflasi berlebihan.

Saya pernah ikut World Economic Forum di Davos; pada salah satu sesi, saya menerangkan saling ketergantungan pada sebuah sistem kompleks dan penurunan mutu peramalan, dengan skema sebagai berikut: pengangguran di New York yang memicu kerugian Wall Street, menyebar dan membangkitkan pengangguran, misalnya di Cina, kemudian menyebar dan meresap lagi ke pengangguran di New York, tidak dapat dianalisis secara analitis, karena lingkaran umpan balik menghasilkan kesalahan-kesalahan penaksiran yang besar sekali. Saya menggunakan gagasan "konveksitas", tanggapan tidak linier dan tidak proporsional yang terjadi akibat variasi dalam masukan (sebagai alat untuk mengukur menghilangnya tingkat kesalahan akibat konveksitas). Stanley Fisher—direktur bank sentral Israel dan mantan petinggi IMF, serta ikut mengarang sebuah buku ajar makroekonomi klasik—menghampiri saya sesudah sesi itu untuk mengkritik poin saya tentang lingkaran umpan balik seperti itu sebagai penyebab suatu peristiwa tidak dapat diprediksi. Ia menjelaskan bahwa kita mempunyai matriks masukan-keluaran yang bagus untuk menghitung umpan balik semacam itu, dan ia mengutip karya seorang peraih "Nobel" dalam ilmu ekonomi. Ekonom-ekonom yang dimaksudkan tampaknya adalah Vassilli Leontieff. Saya menatapnya dengan pandangan yang seolah mengatakan "Ia arogan, tetapi tidak tahu cukup banyak untuk paham bahwa ia bahkan tidak keliru" (tidak perlu dikatakan, Fisher adalah salah seorang yang tidak menyangka krisis akan datang). Memang sulit menangkap pesan tentang hal itu, bahkan seandainya metode-metode ekonometrik dapat melacak efek-efek lingkaran umpan balik dalam masa-masa normal (alami, karena kesalahan-kesalahan itu kecil), model-model seperti itu tidak mengatakan apa pun tentang besarnya gangguan. Dan saya akan mengulangi, gangguan-gangguan besar adalah segalanya di Ekstremistan.

Masalahnya adalah jika saya benar, buku ajar Fisher dan buku-buku ajar teman-temannya harus disingkirkan. Sebagaimana hampir semua metode prediksi yang menggunakan persamaan-persamaan matematika.

Saya berusaha menerangkan masalah kesalahan dalam kebijakan

moneter yang dipengaruhi oleh ketidaklinieran: Anda terus menambahkan uang tanpa hasil... sampai hiperinflasi terjadi. Atau tidak terjadi apa pun. Pemerintah tidak boleh diberi mainan-mainan yang tidak mereka pahami.

Bab Enam

KUADRAN KEEMPAT, SOLUSI UNTUK MASALAH-MASALAH PALING BERGUNA*

Apakah Aristoteles berjalan-jalan santai?—Apakah mereka mengikuti prinsip-prinsip?—Bagaimana membuat sebuah skema Ponzi dan dianggap berjasa karenanya

Jauh lebih baik mengambil risiko-risiko yang terukur daripada mengukur risiko-risiko yang sedang Anda ambil.

Ada sebuah titik tertentu pada peta, disebut Kuadran Keempat, tempat masalah induksi, jebakan-jebakan empirisisme menjadi nyata—dan sekali lagi, tempat ketiadaan bukti tidak semakna dengan bukti tentang ketiadaan. Bagian ini akan memungkinkan kita menegakkan keputusan di atas landasan-landasan epistemologis yang lebih baik.

David Freedman, RIP

Pertama, saya perlu berterima kasih kepada seseorang tempat saya berutang pengetahuan besar sekali. Mendiang tokoh statistik Berkeley David

* Bagian ini sebaiknya dilewat oleh mereka yang bukan praktisi dalam ilmu-ilmu sosial, bisnis, atau yang lebih buruk lagi, kebijakan publik. Subbab VII akan lebih luar biasa.

Freedman—yang barangkali lebih baik daripada siapa pun dalam mengungkap cacat-cacat pengetahuan statistik dan tidak dapat diterapkannya beberapa metode—pernah mengirimkan sebuah bingkisan perpisahannya kepada saya. Ia seharusnya hadir pada pertemuan American Statistical Association yang pernah saya sebutkan, tetapi ia tidak bisa hadir karena sakit. Namun, ia membekali saya untuk pertemuan itu dengan sebuah pesan yang mengubah arah gagasan Black Swan: bersiaplah; mereka akan memberi Anda serangkaian argumen tertentu, maka Anda perlu menanggapi mereka. Argumen-argumen itu termuat dalam bukunya dalam sebuah bagian berjudul "The Modelers' Response". Saya akan memuat sebagian besar di bawah.

Modelers' Response: *Kita tahu semua itu. Tidak ada yang sempurna. Asumsi-asumsinya masuk akal. Asumsi-asumsi itu bukan masalah. Asumsi-asumsi itu konservatif. Anda tidak dapat membuktikan asumsi-asumsi itu salah. Kita mengerjakan yang juga dikerjakan oleh semua orang. Pembuat keputusan lebih baik berembuk dengan kita daripada tidak menyertakan kita. Model-model bukan tidak berguna sama sekali. Anda harus berbuat sebaik mungkin dengan data. Anda harus membuat asumsi-asumsi agar bisa maju. Anda tidak boleh langsung percaya kepada model-model. Di mana bahaya yang akan terjadi?*

Ini memberi saya gagasan untuk memakai pendekatan "di sini perkakas Anda berguna", sebagai ganti "ini pendekatan yang salah" yang pernah saya gunakan. Perubahan pendekatan inilah yang membuat saya memperoleh sambutan yang baik dan mendapatkan bantuan dalam menyebarluaskan pesan saya. Komentar David juga mengilhami saya untuk lebih berfokus pada iatrogenika, bahaya yang disebabkan oleh perlunya penggunaan model-model kuantitatif.

David Freedman meninggal beberapa pekan sesudah pertemuan itu.*

---

* David masih memberikan kepada saya sebuah kejutan kedua, pemberian terbaik yang pernah diberikan oleh seseorang kepada saya selama masa perenungan diri saya: ia menulis dalam sebuah makalah yang baru diterbitkan sesudah ia meninggal bahwa "upaya-upaya oleh orang-orang statistik untuk menjatuhkan Taleb terbukti tidak meyakinkan", sebuah kalimat tunggal yang mengubah situasi dan membatalkan ratusan halaman yang kebanyakan berisi serangan pribadi, karena kalimat tersebut mengingatkan pembaca bahwa tidak ada penyangkalan, bahwa kritik-kritik itu tidak berdasar. Yang Anda perlukan hanyalah sebuah kalimat tunggal seperti itu untuk mengembalikan pesan tadi ke tempatnya.

Terima kasih, David. Anda telah hadir ketika Black Swan memerlukan Anda. Semoga Anda dan kenangan Anda beristirahat dalam damai.

Begitulah cara kita sampai pada solusi. Setelah semua yang tidak dapat diputuskan ini, situasi ternyata tidak terlalu mengerikan. Mengapa? Untuk mudahnya, kita dapat membangun sebuah peta untuk di mana saja kesalahan-kesalahan ini lebih parah, sehingga dapat kita waspadai.

KEPUTUSAN-KEPUTUSAN

Ketika Anda mencermati pembangkit peristiwa-peristiwa, Anda dapat mengatakan lebih dahulu lingkungan mana yang dapat memberikan peristiwa-peristiwa besar (Ekstremistan) dan lingkungan mana yang tidak dapat memberikan peristiwa-peristiwa besar (Mediokristan). Ini asumsi *a priori* satu-satunya yang perlu kita buat. Satu-satunya.

Maka, begitulah ceritanya.

I. Tipe keputusan yang pertama sederhana, mengantar ke paparan "biner" (*binary exposure*): yaitu, Anda cukup mencermati apakah sesuatu betul atau salah. Sangat betul atau sangat salah tidak membuat Anda mendapatkan manfaat tambahan atau kerusakan tambahan. Paparan biner tidak bergantung pada peristiwa-peristiwa *high-impact* karena hasilnya terbatas. Dalam kasus seseorang entah hamil atau tidak hamil, jika seseorang "sangat hamil" hasilnya akan tetap sama seperti kalau ia "sedikit hamil". Sebuah pernyataan "betul" atau "salah" dengan sedikit interval kepercayaan. (Secara lebih teknis, saya menyebutnya M0 karena keputusan-keputusan ini bergantung pada yang disebut momen ke-0, misalnya pada peristiwa-peristiwa probabilitas, dan bukan pada besarnya—Anda hanya peduli soal probabilitas "mentah".) Sebuah eksperimen biologi di laboratorium dan sebuah pertaruhan dengan seorang teman tentang hasil sebuah pertandingan sepak bola termasuk kategori ini.

Jelas, hasil-hasil biner tidak umum dalam hidup; kebanyakan hanya ada di eksperimen-eksperimen laboratorium dan di makalah-makalah penelitian. Dalam kenyataan, hasilnya biasanya berujung terbuka atau setidaknya bervariasi.

II. Tipe keputusan yang kedua lebih kompleks dan memungkinkan paparan berujung lebih terbuka. Anda tidak hanya mencermati frekuensi atau probabilitas, tetapi dampaknya pula, atau yang lebih kompleks lagi, juga terhadap beberapa fungsi dampak terkait. Maka, ada selapis ketidakpastian lain untuk dampak yang akan terjadi. Sebuah epidemi atau perang bisa ringan, bisa pula parah. Apabila Anda berinvestasi, Anda tidak peduli berapa kali Anda mengalami untung atau rugi, yang penting bagi Anda adalah harapan kumulatif di depan Anda: berapa kali Anda beruntung atau rugi *dikalikan* dengan besar untung atau rugi. Masih ada keputusan yang lebih kompleks lagi (misalnya, kapan seseorang mulai terbelit utang), tetapi saya tidak akan membahasnya.

TABEL 1: TABEL KEPUTUSAN MENURUT HASIL

M0 **"Betul/Salah"**	***M1*** **Harapan**
Hasil medis untuk satu pasien (kesehatan, bukan epidemi)	Epidemi (jumlah orang yang terinfeksi)
Eksperimen psikologi (jawaban ya/tidak)	Sukses secara intelektual dan artistik (diukur dari jumlah buku yang terjual, bagian yang dikutip, dan sebagainya)
Hidup/Mati (untuk satu orang, bukan untuk orang)	Pengaruh iklim (dalam ukuran kuantitatif apa pun)
Tebakan simetris dalam rolet	Kerusakan akibat perang (jumlah korban jiwa)
Pasar prediksi	Sekuritas, terorisme, bencana alam (jumlah korban)
	Manajemen risiko umum
	Keuangan: kinerja sebuah investasi berisiko mudah (misalnya tabungan pensiun)
	Asuransi (besar rugi yang diprakirakan)
	Ekonomi (kebijakan)
	Kasino

Kita juga berkepentingan soal

A. Pembangkit peristiwa yang termasuk dalam Mediokristan (artinya, deviasi-deviasi yang sangat besar dan hampir mustahil terjadi), sebuah asumsi *a priori*.

B. Pembangkit peristiwa yang termasuk dalam Ekstremistan (artinya, deviasi-deviasi yang sangat besar namun tidak mustahil terjadi, atau bahkan sangat mungkin terjadi).

Semua itu membentuk empat kuadran dalam peta.

KUADRAN KEEMPAT, SEBUAH PETA

Kuadran Pertama. Hasil-hasil biner sederhana di Mediokristan: prakiraan aman untuk dilakukan, hidup terbilang mudah, model-model berfungsi sesuai kenyataan, setiap orang seharusnya bahagia. Situasi-situasi ini sayangnya lebih umum terjadi di laboratorium dan di permainan daripada di kehidupan nyata. Kita jarang menemukan hasil-hasil ini dalam pembuatan keputusan ekonomi. Sebagai contoh: beberapa keputusan medis (untuk pasien tunggal, bukan untuk sebuah populasi), judi di kasino, dan taruhan di pasar saham.

Kuadran Kedua. Hasil-hasil yang kompleks di Mediokristan: metode-metode statistik mungkin bekerja secara memuaskan, walaupun ada risiko di sana-sini. Betul, penggunaan model-model Mediokristan mungkin bukan obat dewa, karena ada pra-asimtotik, tidak adanya kebebasan, dan karena kesalahan model. Jelas ada masalah di sini, tetapi perkara ini telah banyak dibahas dalam kepustakaan, khususnya oleh David Freedman.

Kuadran Ketiga. Hasil-hasil sederhana di Ekstremistan: bahaya yang terjadi akibat kesalahan kecil, karena peristiwa-peristiwa ekstrem mungkin tidak berpengaruh terhadap hasil. Tidak usah terlalu mencemaskan Black Swan.

Kuadran Keempat, Domain Black Swan. Hasil-hasil kompleks di Ekstremistan: di sinilah masalah bersarang; peluang-peluang juga ada. Kita perlu menghindari prediksi untuk hasil-hasil yang masih jauh, walaupun tidak harus hasil-hasil yang biasa. Hasil-hasil dari bagian-bagian

yang jauh dalam distribusi lebih sulit diprediksi daripada bagian-bagian yang lebih dekat.*

Sesungguhnya, Kuadran Keempat mempunyai dua bagian: paparan ke Black Swan positif atau paparan ke Black Swan negatif. Di sini, saya akan berfokus pada bagian yang negatif (pembahasan yang positif terlalu jelas dan telah dibahas dalam kisah Apelles sang pelukis dalam Bab 13).

TABEL 2: EMPAT KUADRAN

	I Hasil-Hasil Sederhana	II Hasil-Hasil Kompleks
A Mediokristan	Kuadran Pertama ***Luar Biasa Aman***	Kuadran Kedua ***(Relatif) Aman***
B Ekstremistan	Kuadran Ketiga ***Aman***	Kuadran Keempat ***Domain Black Swan***

Direkomendasikan untuk pindah dari Kuadran Keempat ke Kuadran Ketiga. Mengubah distribusi adalah sesuatu yang mustahil; yang masih mungkin adalah mengubah peluang terpapar, sebagaimana dibahas dalam bagian mendatang.

Yang dapat dengan cepat saya katakan tentang Kuadran Keempat adalah bahwa semua keraguan terkait masalah Black Swan harus difokuskan ke sana. Prinsip umumnya adalah bahwa dalam tiga kuadran pertama, Anda dapat menggunakan model atau teori paling baik yang dapat Anda temukan dan mengandalkannya, namun berbuat yang sama di Kuadran Keempat itu berbahaya: tidak ada teori atau model yang lebih baik daripada yang sudah ada.

* Ini secara filosofis betul-betul *a priori* karena ketika Anda mengandaikan peristiwa-peristiwa yang termasuk Ekstremistan (karena tidak adanya struktur keacakan), tidak ada pengamatan-pengamatan empiris tambahan yang mungkin dapat mengubah pikiran Anda, karena sifat Ekstremistan adalah menyembunyikan kemungkinan peristiwa-peristiwa Black Swan—yang pernah saya sebut sebagai masalah penyamaran.

Dengan kata lain, Kuadran Keempat adalah *tempat ketika perbedaan antara ketiadaan bukti dan bukti tentang ketiadaan menjadi sangat penting*.

Setelah ini, mari kita bahas bagaimana cara keluar dari Kuadran Keempat atau memitigasi dampak yang ditimbulkan.

Bab Tujuh

APA YANG HARUS DIPERBUAT DENGAN KUADRAN KEEMPAT

TIDAK MEMAKAI PETA YANG SALAH: GAGASAN TENTANG IATROGENIKA

Jadi untuk sekarang ini, saya dapat membuat aturan-aturan fronetik (kearifan pembuatan keputusan berdasarkan makna *fronesis* menurut pengikut Aristoteles). Barangkali kisah hidup saya terletak dalam dilema berikut. Seperti pernah dikatakan oleh Danny Kahneman, demi kenyamanan psikologis sebagian orang lebih suka menggunakan peta pegunungan Pirenea padahal mereka tersesat di pegunungan Alpen daripada tidak berbuat apa pun. Mereka tidak berbuat demikian secara eksplisit, tetapi langkah mereka sesungguhnya lebih buruk daripada ketika mereka mengurus masa depan menggunakan ukuran-ukuran risiko. Mereka lebih memilih prakiraan yang tidak sempurna daripada tidak memilih sama sekali. Maka, memberikan ukuran probabilistik kepada seorang pecundang merupakan langkah hebat karena membuatnya mengambil risiko lebih banyak. Ketika itu, saya berencana melakukan sebuah uji bersama Dan Goldstein (sebagai bagian dari program-program penelitian umum kami untuk memahami intuisi pada manusia di Ekstremistan). Danny (ia teman berjalan-jalan yang baik sekali, tetapi ia tidak berjalan-jalan tanpa tujuan) bersikeras bahwa kami tidak usah mengerjakan sendiri penelitian itu. Banyak penelitian tentang penjangkaran (*anchoring)* yang membuktikan toksisitas pemberian angka taksiran risiko yang salah kepada seseorang. Banyak eksperimen menyediakan bukti bahwa para profesional

secara signifikan dipengaruhi oleh angka-angka yang mereka sadari tidak relevan dengan keputusan mereka, misalnya menuliskan empat digit terakhir nomor kependudukan mereka sebelum membuat sebuah taksiran numeris untuk perubahan-perubahan pasar yang mungkin. Hakim-hakim Jerman, orang-orang yang sangat terhormat yang melempar dadu sebelum membuat vonis telah membuat vonis 50% lebih lama ketika dadu menunjukkan sebuah angka besar, tanpa menyadarinya.

Saran Negatif

Untuk sederhananya, jangan datang menyerahkan diri ke Kuadran Keempat, yang merupakan Domain Black Swan. Namun, memberikan perhatian pada nasihat yang bagus ini tidaklah mudah.

Psikolog membedakan antara aksi-aksi komisi (yang kita kerjakan) dan aksi-aksi omisi. Walaupun secara ekonomi ini sama saja untuk angka rugi/laba (tidak kehilangan satu dolar sama dengan untung satu dolar), aksi-aksi tersebut tidak mendapatkan perlakuan sama dalam pikiran kita. Kendati demikian, seperti saya katakan, rekomendasi seperti "Jangan lakukan itu" secara empiris lebih ampuh. Bagaimana Anda bisa berumur panjang? Dengan cara menghindari kematian. Namun, orang tidak sadar bahwa kesuksesan terutama berkat upaya-upaya menghindari kerugian, bukan berusaha meraup laba.

Saran positif biasanya diberikan oleh orang-orang sok pintar. Toko buku penuh dengan buku-buku tentang bagaimana seseorang menjadi sukses; hampir tidak ada buku yang diberi judul *Apa yang Saya Pelajari dari Kegagalan*, atau *Sepuluh Kesalahan yang Harus Dihindari dalam Hidup*.

Karena memerlukan saran positif seperti inilah kita cenderung lebih memilih *mengerjakan sesuatu daripada tidak sama sekali*, bahkan dalam kasus ketika mengerjakan sesuatu itu berbahaya.

Belum lama ini saya tampil di TV dan seseorang yang sok pintar terus berusaha meminta saya memberikan saran yang tepat tentang bagaimana keluar dari krisis. Sungguh mustahil bagi saya untuk mengomunikasikan saran saya tentang "yang sebaiknya tidak dikerjakan", atau menunjukkan bahwa bidang keahlian saya adalah menghindari kesalahan, bukan spesialis bedah darurat, juga bahwa itu bisa dijadikan sebuah bidang

keahlian tersendiri atau semacam itu. Memang, saya menghabiskan dua belas tahun untuk mencoba menjelaskan bahwa dalam banyak hal lebih baik—lebih bijak—tidak memiliki model daripada bermain akrobatik matematika seperti yang telah kita lakukan.

Sayangnya, kurangnya kecermatan seperti itu menyebar di tempat yang paling tidak kita harapkan terjadi di sana: ilmu pengetahuan terorganisasi (kelembagaan). Ilmu pengetahuan, terutama versi akademisnya, tidak pernah menyukai hasil-hasil negatif, apalagi pernyataan dan iklan tentang batas-batasnya sendiri. Sistem ganjaran tidak dirancang untuk itu. Anda dihormati karena mahir bermain akrobat atau bermain dalam pertandingan olahraga yang digemari banyak orang—karena menapak jalan yang benar untuk menjadi "Einstein Ilmu Ekonomi" atau "Darwin berikutnya", bukannya memberikan kepada masyarakat sesuatu yang nyata dengan membongkar mitos-mitos atau dengan menjelaskan di mana pengetahuan kita mencapai batas.

Kembali ke limit Gödel. Terkadang kita menerima batas-batas pengetahuan dengan menyebarluaskan, misalnya batas matematika "terobosan" Gödel karena pernyataan itu menunjukkan dalam formulasi dan penguasaan matematika—walaupun pentingnya batas ini dikerdilkan oleh batas praktis dalam meramalkan perubahan cuaca, krisis, pergolakan sosial, atau nasib dana operasional yang akan membiaya penelitian menjadi batas "kecemerlangan" masa depan seperti itu. Ini sebabnya saya mengatakan bahwa solusi Kuadran Keempat saya paling banyak berlaku untuk batas-batas seperti itu.

Iatrogenika dan Label Nihilisme

Mari kita mencermati ilmu kedokteran (yang masih bersaudara dengan filsafat)—yang baru mulai menyelamatkan nyawa kurang dari seabad silam (saya masih murah hati ketika mengatakan ini) dan ini pun masih lebih sedikit dibanding yang diiklankan pertama kali di literatur populer, karena penurunan angka kematian tampaknya lebih disebabkan oleh kesadaran tentang kebersihan dan penemuan antibiotika (secara acak) ketimbang dari kontribusi perkembangan ilmu terapi. Dokter, didorong oleh ilusi jahat sebagai pemegang kendali, menghabiskan banyak waktu

dengan menewaskan pasien-pasien, tanpa pertimbangan bahwa "tidak melakukan apa pun" boleh jadi sebuah opsi yang sahih (dahulu disebut "nihilistik")—dan penelitian yang dihimpun oleh Spyros Makridakis menunjukkan bahwa sampai batas tertentu mereka masih demikian, khususnya ketika membuat diagnosis yang berlebihan pada penyakit-penyakit tertentu.

Label nihilisme selalu digunakan untuk melukai perasaan. Para praktisi yang konservatif dan mempertimbangkan kemungkinan membiarkan alam menjalankan tugasnya, atau yang mengungkapkan batas-batas pemahaman kita tentang ilmu kedokteran, sampai tahun 1960-an dituduh pengikut "nihilisme terapeutik". Orang disebut "tidak ilmiah" jika menghindari sebuah tindakan dengan alasan pemahaman tentang tubuh manusia belum sempurna—misalnya ketika mengatakan, "Ini batas saya; pemahaman saya tentang tubuh manusia baru sampai sini." Label ini juga yang telah digunakan untuk pengarang oleh penipu-penipu intelektual yang sedang berusaha menjual produk.

Kembali ke iatrogenika, yang makna tepatnya adalah kajian tentang kerusakan yang disebabkan oleh ahli pengobatan, ternyata hampir tidak menyebar—saya belum pernah menemukan pemakaian istilah ini di luar ilmu kedokteran. Terlepas dari obsesi seumur hidup saya terhadap yang saya sebut kesalahan tipe 1, atau positif yang keliru, saya baru dikenalkan dengan konsep kerusakan iatrogenika belum lama ini, berkat sebuah perbincangan dengan penulis esai Bryan Appleyard. Bagaimana sebuah gagasan sedahsyat itu tetap tersembunyi dari kesadaran kita? Bahkan dalam ilmu kedokteran, yakni, kedokteran modern, konsep kuno "jangan merusak" baru muncul belakangan sekali. Pakar filsafat sains Georges Canguilhem penasaran mengapa baru pada 1950-an gagasan tersebut muncul di kepala kita. Bagi saya, ini sebuah misteri: bagaimana kalangan profesional dapat melakukan perusakan selama itu atas nama pengetahuan dan melenggang dengan bebas.

Yang menyedihkan, investigasi selanjutnya menunjukkan bahwa iatrogenika hanyalah temuan ulang setelah sains tumbuh menjadi terlalu arogan akibat gerakan Pencerahan. Apa boleh buat, sekali lagi, para bijak zaman dahulu lebih tahu tentang ini—cendekiawan Yunani, Romawi, Bizantium, dan Arab memiliki rasa hormat yang hakiki terhadap batas-

batas pengetahuan. Ada sebuah pernyataan tertulis oleh filsuf dan dokter Arab Al-Ruhawi yang menyingkap keakraban budaya kawasan Laut Tengah ini terhadap iatrogenika. Di masa lalu, saya juga pernah berspekulasi bahwa agama menyelamatkan nyawa dengan menjauhkan pasien dari orang yang menyebut diri mereka dokter. Anda dapat memuaskan ilusi kendali Anda dengan pergi ke Kuil Apollo daripada pergi ke dokter. Yang menarik adalah bahwa peradaban Laut Tengah kuno sudah paham tentang sebab-akibat ini dengan sangat baik dan mungkin telah menerima agama sebagai alat untuk menjinakkan ilusi kendali.

Anda tidak dapat melakukan apa pun terhadap pengetahuan kecuali Anda tahu di mana batas pengetahuan itu, serta kerugian menggunakannya. Sains pasca-Pencerahan, dan keturunannya, sains superstar, beruntung telah berprestasi dengan baik dalam fisika (linier), kimia, dan *engineering*. Namun, ada waktunya kita perlu melepaskan keangkuhan kita untuk berfokus pada sesuatu yang lama sekali tidak kita perhatikan: peta yang menunjukkan apa yang tidak diperbuat oleh pengetahuan dan metode-metode saat ini kepada kita; dan sebuah kajian yang teliti tentang iatrogenika pada ilmu pengetahuan secara umum, kerusakan apa yang dapat ditimbulkan oleh sains (atau yang lebih baik, sebuah pengungkapan tentang kerusakan apa yang telah diperbuat oleh sains). Menurut saya, ini sebuah pencarian yang paling terhormat.

Iatrogenika para Regulator. Apa boleh buat, seruan untuk membuat regulasi lebih banyak (tak bersyarat) atas aktivitas ekonomi tampaknya sebuah tanggapan yang normal. Mimpi saya yang paling buruk adalah hasil-hasil para regulator. Merekalah yang mempromosikan keandalan penilaian oleh lembaga-lembaga kredit serta "pengukuran risiko" yang menjadikan sistem rapuh karena para bankir menggunakannya untuk membangun posisi-posisi yang kemudian memburuk. Namun setiap kali ada masalah, kita berbuat ala Soviet-Harvard dengan mengeluarkan regulasi lebih banyak, yang membuat para bankir investasi, ahli hukum, dan para mantan regulator yang menjadi penasihat-penasihat Wall-Street mendadak kaya. Regulasi-regulasi itu juga berpihak kepada kepentingan kelompok-kelompok lain.

ATURAN FRONETIK: APA YANG BIJAK UNTUK DIPERBUAT (ATAU TIDAK DIPERBUAT) DALAM KEHIDUPAN NYATA UNTUK MEMITIGASI KUADRAN KEEMPAT JIKA ANDA TIDAK MAMPU MEMIKUL BEBAN?

Cara paling nyata untuk keluar dari Kuadran Keempat adalah dengan "memangkas" bagian-bagian yang berpeluang terpapar dengan membeli asuransi, jika ada, dengan menempatkan diri dalam situasi "barbel" yang diterangkan dalam Bab 13. Namun, jika Anda tidak mampu memikul beban dan tidak dapat menghindar dari paparan terhadap beban, seperti misalnya perubahan iklim, epidemi, dan situasi-situasi serupa dari tabel terdahulu, Anda dapat memilih aturan-aturan "bijak" berikut untuk menjadi lebih tangguh.

1. Hargai waktu dan pengetahuan yang tidak demonstratif.

Ingat hormat saya kepada Semesta—semata-mata karena usianya. Perlu waktu jauh lebih lama bagi sebuah rangkaian data dalam Kuadran Keempat untuk menyingkap sifat-sifatnya. Saya pernah mengeluhkan kontrak kompensasi bagi seorang eksekutif bank, yang berada tepat di Kuadran Keempat, yang berlaku untuk rentang waktu pendek, yaitu tahunan, untuk krisis yang dapat terjadi setiap 5, 10, atau 15 tahun, yang membuat jendela pengamatan terlalu kecil, padahal perlu waktu lebih lama untuk bisa menyingkap sifat-sifat yang sejati. Para bankir menjadi kaya meskipun keuntungan jangka panjang negatif.

Segala yang bekerja dalam jangka panjang lebih disukai—mereka lebih berpeluang mencapai tahap ergodik mereka. Paling buruk, kita tidak tahu berapa lama perjalanannya akan berakhir.*

---

* Sebagian besar kampanye negatif yang pernah saya sebutkan berputar sekitar penggambaran menyesatkan sifat-sifat ala asuransi dan performa strategi-strategi hedging untuk barbel dan "pengukuhan portofolio" yang berhubungan dengan gagasan Black Swan, sebuah penggambaran menyesatkan yang dibuat dapat dipercaya oleh kenyataan bahwa ketika orang menyaksikan keuntungan dalam jangka pendek, orang menyaksikan tidak ada yang relevan kecuali variasi-variasi kecil tetapi sering (terutama rugi). Orang hanya lupa menjumlahkan dengan benar dan lebih mengingat

Ingat bahwa beban pembuktian berada di pundak seseorang yang mengganggu sebuah sistem kompleks, bukan pada orang yang melindungi *status quo*.

2. Hindari optimisasi; belajar menyukai keberlebihan.

Saya telah membahas keberlebihan dan optimisasi di bagian I. Ada beberapa hal lagi yang harus disampaikan.

Keberlebihan atau *redundancy* (dalam makna mempunyai tabungan dan uang tunai di bawah kasur) adalah lawan dari berutang. Para psikolog mengatakan bahwa menjadi kaya tidak mendatangkan kebahagiaan—kalau Anda membelanjakan tabungan-tabungan Anda. Namun jika Anda menyimpan di bawah kasur, Anda tidak begitu rentan terhadap Black Swan.

Selain itu, sebagai contoh, orang dapat membeli asuransi atau mengembangkannya untuk memperkuat portofolio.

Spesialisasi berlebihan juga bukan gagasan yang hebat. Pikirkan yang dapat terjadi pada Anda jika pekerjaan Anda tiba-tiba lenyap sama sekali. Seorang analis Wall Street (yang bertugas membuat prakiraan) yang bekerja sambilan sebagai penari perut akan bernasib jauh lebih baik ketika krisis keuangan terjadi daripada orang yang hanya bekerja sebagai analis.

3. Hindari meramalkan hasil-hasil probabilitas kecil—walaupun tidak harus hasil-hasil yang biasa.

Jelas bahwa hasil-hasil dari peristiwa-peristiwa yang belum terjadi lebih sulit diprediksi.

frekuensi ketimbang total. Laba sesungguhnya, menurut pers, sekitar 60% pada tahun 2000 dan lebih dari 100% pada 2008, padahal jika tidak demikian akan mengalami rugi dan laba yang relatif kecil, maka akan mudah sekali menyimpulkan bahwa keuntungan akan berdigit tiga kali lipat dibanding dasawarsa sebelumnya (yang diperlukan hanya sebuah lompatan yang tinggi). Angka-angka Standard and Poor 500 turun 23% selama periode sepuluh tahun yang sama.

4. Berhati-hatilah terhadap "ketidaknormalan" dalam peristiwa-peristiwa di masa depan.

Ada metode-metode pecundang yang disebut "analisis skenario" dan "uji stres"—biasanya didasarkan pada masa lalu (atau pada sebuah teori yang "masuk akal"). Namun (sebagaimana pernah saya tunjukkan), kekurangan atau kesalahan di masa lalu tidak meramalkan kekurangan atau kesalahan berikutnya, maka kita tidak tahu apa tepatnya yang harus menjalani uji stres. Begitu pula, "pasar prediksi" tidak berfungsi dalam hal ini karena tebakan atau taruhan tidak melindungi sebuah paparan berujung terbuka. Mungkin hasilnya bagus untuk sebuah pemilihan biner, tetapi tidak di Kuadran Keempat.

5. Waspada terhadap kerusakan moral akibat pemberian bonus.

Alangkah baiknya jika kita mendapatkan serangkaian bonus karena menebak risiko-risiko tersembunyi di Kuadran Keempat, kemudian krisis terjadi dan Anda menulis surat terima kasih. Ini disebut argumen yang membahayakan moral. Bankir selalu kaya karena bonus-bonus yang tidak sesuai ini. Pada hakikatnya, masyarakatlah yang membiayai bonus-bonus itu. Ini juga berlaku bagi eksekutif perusahaan.

6. Hindari beberapa alat ukur yang berisiko.

Alat-alat ukur konvensional—yang didasarkan pada Mediokristan—yang disesuaikan (atau diratakan) karena deviasi-deviasi besar, sebaiknya tidak dipakai. Di sinilah para pecundang masuk ke dalam perangkap—yang jauh lebih ekstensif ketimbang hanya mengandaikan sesuatu yang bukan kurva lonceng Gauss. Istilah-istilah seperti "deviasi standar" tidak stabil dan tidak mengukur apa pun di Kuadran Keempat. Tidak pula "regresi linier" (kesalahan-kesalahan terjadi di Kuadran Keempat), "rasio Sharpe", portofolio optimal Markowitz, ANOVA shmanova, Kuadrat Terkecil, dan apa pun yang diambil begitu saja dari buku-buku ajar statistika. Masalah saya adalah orang-orang dapat menerima peran peristiwa-peristiwa langka, sependapat dengan saya, *namun* masih mengguna-

kan alat-alat ukur ini, yang membuat saya penasaran apakah ini sebuah gangguan psikologis.

7. Black Swan positif atau negatif?

Jelas Kuadran Keempat dapat menghadirkan paparan baik ke Black Swan positif maupun negatif; kalau paparan itu negatif, makna sejatinya lebih mungkin diremehkan oleh pengukuran atas realisasi-realisasi masa lalu, dan potensi keseluruhannya berpeluang diukur secara buruk.

Usia harapan hidup manusia tidak sepanjang yang kita duga (dalam globalisasi) karena data yang ada tidak menyertakan sesuatu yang paling penting: epidemi besar (yang jauh lebih besar daripada pencapaian-pencapaian dari upaya pengobatan). Hal yang sama, sebagaimana kita lihat, dengan laba dari investasi-investasi berisiko.

Di pihak lain, proyek-proyek penelitian memperlihatkan sejarah masa lalu yang tidak begitu membesarkan hati. Sebuah perusahaan bioteknologi (biasanya) berhadapan dengan ketidakpastian positif, sedangkan sebuah bank hampir secara eksklusif berhadapan dengan kejutan-kejutan negatif.

Kesalahan-kesalahan model menguntungkan mereka yang terpapar ke Black Swan positif. Dalam penelitian baru saya, saya menyebutnya masuk ke dalam situasi "konkaf" atau "konveks" terhadap kesalahan model.

8. Jangan mencampuradukkan ketiadaan volatilitas dengan ketiadaan risiko.

Alat ukur konvensional yang menggunakan volatilitas sebagai indikator stabilitas membohongi kita, karena evolusi ke dalam Ekstremistan ditandai dengan penurunan volatilitas—dan semakin besarnya risiko lompatan-lompatan besar. Ini telah mengecoh direktur Federal Reserve bernama Ben Bernanke—selain sistem perbankan keseluruhan. Dan ini akan mengecoh kita lagi.

9. Waspada terhadap presentasi angka-angka risiko.

Saya sudah pernah menyajikan hasil-hasil yang menunjukkan bagaimana persepsi terhadap risiko dipengaruhi oleh masalah-masalah yang membingkainya, yang bersifat sangat penting di Kuadran Keempat. Di tempat lain mana pun, hasil-hasil yang sama jauh lebih ramah.

Bab Delapan

SEPULUH PRINSIP AGAR TANGGUH MENGHADAPI BLACK SWAN*

Saya menulis "sepuluh prinsip" berikut terutama untuk dunia ekonomi dalam mengatasi hidup di Kuadran Keempat, sehabis melewati krisis.

1. ***Apa yang rapuh sehingga harus diatasi paling dahulu, selagi masih kecil.***
   Jangan sampai sesuatu gagal ketika sudah telanjur terlalu besar. Evolusi dalam dunia ekonomi memudahkan mereka yang memiliki risiko tersembunyi paling banyak menjadi yang paling besar.

2. ***Tidak ada sosialisasi untuk rugi dan privatisasi untuk untung.***
   Apa pun yang perlu diselamatkan dari kebangkrutan harus dinasionalisasi; apa pun yang tidak perlu diselamatkan harus dibiarkan bebas, kecil, dan tahan risiko. Kita telah masuk ke bagian paling buruk dalam kapitalisme dan sosialisme. Di Prancis, pada 1980-an, kelompok sosialis mengambil alih bank-bank. Di Amerika Serikat, pada 2000-an, perbankan mengambil alih pemerintah. Ini seperti mimpi.

---

* Kalimat ini diterbitkan sebagai sebuah editorial pada 2009 di *Financial Times*. Beberapa editor—yang pastinya tidak pernah membaca *The Black Swan*—mengubah "ketangguhan Black Swan" saya menjadi "bukti Black Swan". Yang disebut sebagai "bukti Black Swan" itu tidak ada, tetapi kata *robust* (tangguh) cukup bagus.

3. ***Orang yang mengemudi bus sekolah dengan kain penutup mata (dan menabrakkannya) tidak pernah boleh diberi bus baru.***
   Lembaga-lembaga mapan yang terkait dengan ekonomi (universitas, regulator, pejabat-pejabat bank sentral, pejabat-pejabat pemerintah, berbagai organisasi yang berisi ekonom-ekonom) kehilangan legitimasi karena kegagalan sistem dalam tahun 2008. Lembaga-lembaga itu tidak memiliki rasa tanggung jawab dan bodoh karena sudah membuat kita percaya kepada kemampuan mereka untuk selamat dari kekacauan ini. Lembaga-lembaga itu juga tidak memiliki rasa tanggung jawab karena mendengarkan saran-saran dari para "pakar risiko" dan akademisi sekolah bisnis yang masih mempromosikan pengukuran-pengukuran mereka, yang membuat kita semua gagal (misalnya *Value-at-Risk*). Carilah orang-orang cerdas dengan tangan yang bersih.

4. ***Jangan biarkan seseorang yang mendapatkan bonus "insentif" mengelola sebuah reaktor nuklir—atau risiko keuangan Anda.***
   Paling banter, ia akan memangkas setiap kebijakan keamanan untuk menaikkan "laba" dari penghematan-penghematan tersebut sambil mengaku "konservatif". Bonus tidak mengakomodasi risiko-risiko tersembunyi terjadinya musibah. Asimetri sistem bonuslah yang membawa kita ke sini. Tidak ada insentif tanpa disinsentif: kapitalisme bicara tentang ganjaran dan hukuman, tidak hanya ganjaran.

5. ***Imbangi kompleksitas dengan kesederhanaan.***
   Kerumitan akibat globalisasi dan kehidupan ekonomi yang sangat perlu diimbangi dengan kesederhanaan dalam produk-produk finansial. Ekonomi yang kompleks sudah menjadi suatu bentuk belitan utang (*leverage*). Itu utang efisiensi. Menambahkan utang ke dalam sistem itu menimbulkan perputaran yang liar dan berbahaya dan tidak memberi ruang untuk kesalahan. Sistem-sistem kompleks berhasil bertahan hidup karena longgar dan royal, bukan karena utang dan optimisasi. Kapitalisme tidak dapat menghindari kerakusan dan keangkuhan. Ekuitas yang menggelembung (seperti dalam tahun 2000) telah terbukti ringan; sedangkan utang yang menggelembung jahat dan berbahaya.

6. ***Jangan memberikan dinamit kepada anak-anak, bahkan meskipun ada peringatan tertulis tentang bahayanya.***
   Produk-produk finansial kompleks perlu dilarang karena tidak ada orang yang paham dan hanya sedikit yang cukup rasional untuk mengetahuinya. Kita perlu melindungi masyarakat dari mereka sendiri, dari para bankir yang menjual produk-produk "hedging" kepada mereka, dan dari regulator-regulator naif dan bodoh yang mendengarkan ahli-ahli teori ekonomi.

7. ***Hanya skema Ponzi yang harus bergantung pada kepercayaan. Pemerintah tidak boleh sampai harus "memulihkan kepercayaan".***
   Dalam sebuah skema Ponzi (yang paling terkenal adalah yang pernah dicoba oleh Bernard Madoff), seseorang meminjam atau berutang dari seorang investor baru untuk membayar investor lama yang berusaha keluar dari investasi.

   Desas-desus yang menyebar adalah sebuah produk sistem kompleks. Pemerintah tidak mampu menghentikan desas-desus. Untuk sederhananya, kita perlu berada dalam posisi untuk menolak desas-desus, kita harus bersikap keras kepadanya.

8. ***Jangan memberikan narkoba lagi kepada seorang pecandu kalau ia sakit karena terlambat mengonsumsi.***
   Menggunakan dana pinjaman untuk mengatasi masalah yang timbul karena kebanyakan utang tidak sama dengan homeopati, itu penyangkalan. Krisis utang bukan masalah temporer melainkan masalah struktural. Kita memerlukan rehabilitasi.

9. ***Masyarakat tidak boleh mengandalkan aset finansial sebagai tempat penyimpanan harta dan jangan mengandalkan "pakar" yang tidak dapat dipercaya untuk pertimbangan tentang pensiun mereka.***
   Kehidupan ekonomi harus didefinansialisasi. Kita harus belajar tidak menggunakan pasar sebagai gudang harta: pasar tidak menyediakan kepastian yang dibutuhkan oleh orang normal, yang ada hanya pandangan-pandangan "pakar". Investasi harus menjadi hiburan. Masya-

rakat harus menjadi cemas karena bisnis mereka sendiri (yang berada dalam kendali mereka), bukan karena investasi mereka (yang berada di luar kendali mereka).

10. Buatlah telur dadar menggunakan telur pecah.

Akhirnya, krisis 2008 bukan masalah yang harus diperbaiki dengan perbaikan tambal-sulam, sama seperti rangka kapal berkarat tidak dapat diperbaiki dengan cara ditambal. Kita perlu membuat lagi rangka baru dengan bahan baru (yang lebih kuat); kita harus merombak sistem sebelum sistem menghancurkan dirinya sendiri. Dengan kesadaran sendiri, mari kita beralih ke tata ekonomi yang lebih tangguh dengan membantu memecahkan yang akan pecah sendiri, mengubah utang menjadi ekuitas, memarginalkan lembaga-lembaga ekonomi dan sekolah bisnis, menghentikan pemberian hadiah "Nobel" untuk ilmu ekonomi, melarang *leveraged buyout*, mengembalikan bankir ke tempatnya, mengambil kembali bonus-bonus dari mereka yang telah mengantar kita ke krisis (dengan meminta restitusi dana yang telah dibayarkan kepada, misalnya, Robert Rubin atau bankir yang kekayaannya telah disubsidi oleh guru-guru pembayar pajak), dan mengajari orang kemampuan mengarungi dunia yang penuh ketidakpastian.

Maka, kita akan menyaksikan sebuah kehidupan ekonomi yang lebih mirip dengan lingkungan biologis kita: perusahaan-perusahaan lebih kecil, ekologi lebih kaya, tidak ada dana-pinjaman spekulatif—sebuah dunia tempat para *entrepreneur*, bukan bankir, mengambil risiko, dan tempat perusahaan-perusahaan lahir dan mati setiap hari tanpa menjadi berita.

Setelah merambah ke dalam dunia ekonomi bisnis, mari kita beralih ke sesuatu yang tidak begitu vulgar.

Bab Sembilan

AMOR FATI: BAGAIMANA MENJADI TAK TERKALAHKAN

Dan sekarang, pembaca, tiba saat untuk berpisah lagi.

Saya sedang berada di Amioun, kampung nenek moyang saya. Enam belas dari enam belas orangtua kakek-nenek buyut saya, delapan dari delapan kakek-nenek buyut saya, dan empat dari empat kakek-nenek saya dikebumikan di daerah ini, hampir semuanya berada dalam radius enam kilometer. Belum termasuk kerabat yang tidak termasuk keluarga inti. Mereka semua beristirahat di pekuburan-pekuburan di tengah gerumbul-gerumbul pohon zaitun di lembah Koura di kaki Gunung Lebanon, yang menjulang begitu dahsyat sehingga Anda dapat melihat salju di puncaknya meski dari jarak tiga puluh kilometer.

Hari ini, saat menjelang petang, saya pergi ke St. Sergius—yang oleh penduduk setempat disebut Mar Sarkis, dari bahasa Aram—yang merupakan tempat dikuburnya keluarga saya, untuk mengunjungi ayah dan paman saya Dédé, yang sangat tidak menyukai dandanan saya yang tidak rapi selama zaman pergolakan. Saya yakin paman Dédé masih sinis kepada saya; ketika terakhir kali ia melihat saya di Paris, ia dengan dingin berkomentar bahwa busana saya seperti busana orang Australia: maka, alasan sesungguhnya kunjungan saya ke pekuburan itu lebih untuk diri sendiri. Saya ingin menyiapkan diri untuk apa yang akan saya tempuh berikutnya.

Ini rencana B saya. Saya terus mencari di mana kira-kira letak liang lahat bagi saya sendiri. Sebuah Black Swan tidak dapat dengan mudah

menghancurkan seseorang yang memiliki gambaran tentang tempat tujuan terakhirnya.

Saya merasa tangguh.

Saya membawa karya Seneca dalam semua perjalanan saya, versi asli karena saya sudah belajar bahasa Latin lagi—ketika membaca karyanya dalam bahasa Inggris, bahasa yang sudah dicemari oleh para ekonom dan birokrat di Federal Reserve Bank Amerika Serikat, rasanya ada yang tidak pas. Terlebih dalam kesempatan ini. Mungkin setara dengan membaca karya Yeats dalam bahasa Swahili.

Seneca adalah guru dan praktisi Stoikisme yang hebat, yang mengubah Stoikisme Yunani-Fenisia dari diskursus metafisika dan teoretis menjadi sebuah program moral dan praktis untuk hidup, sebuah cara untuk mencapai *summum bonum*—sebuah ungkapan yang tidak dapat diterjemahkan—yang menggambarkan sebuah kehidupan dengan kualitas-kualitas moral agung, sebagaimana dirasakan oleh bangsa Romawi. Akan tetapi, meskipun sasaran ini mustahil diraih, ia mempunyai nasihat praktis, mungkin nasihat satu-satunya yang menurut saya dapat diterjemahkan dari kata-kata ke perbuatan. Seneca adalah sosok yang (dengan sedikit bantuan dari Cicero) mengajarkan kepada Montaigne bahwa *filsafat adalah belajar tentang bagaimana cara meninggal*. Seneca adalah sosok yang mengajarkan kepada Nietzsche *amor fati*—"takdir cinta"—yang menyuruh Nietzsche untuk cukup mengangkat bahu dan mengabaikan perlakuan jahat dan buruk oleh para pengkritiknya dan mengabaikan penyakitnya, sampai akhirnya penyakitnya bosan sendiri.

Bagi Seneca, Stoikisme bicara tentang bagaimana menangani rasa kehilangan dan mencari cara untuk mengatasi ambisi menghindari kehilangan—bagaimana menjadi tidak terlalu bergantung pada yang Anda miliki. Ingat "teori prospek" Danny Kahneman dan teman-temannya: seandainya saya memberi Anda sebuah rumah bagus dan sebuah Lamborghini, menambahkan satu juta dolar di rekening bank, dan memberi Anda jalan ke pergaulan yang luas, lalu, beberapa bulan kemudian, saya mengambil lagi semuanya, Anda akan jauh lebih buruk daripada jika sebelumnya tidak ada yang terjadi.

Kredibilitas Seneca sebagai filsuf moral (bagi saya) berasal dari kenyataan bahwa ia tidak seperti filsuf-filsuf lain; ia tidak meremehkan

nilai kekayaan, hak milik, dan tanah karena ia miskin. Seneca konon salah satu orang paling kaya pada zamannya. Ia hanya membuat dirinya siap kehilangan semuanya setiap hari. Setiap hari. Walaupun orang-orang yang menentangnya mengatakan bahwa dalam kehidupan nyata ia bukan orang suci tanpa emosi seperti yang ia katakan, terutama karena kebiasaannya menggoda perempuan yang sudah menikah (dengan suami bukan seorang Stoikis), ia hampir seperti itu. Sebagai sosok di lingkaran kekuasaan, banyak orang yang tidak menyukainya—dan seandainya ia gagal meraih idealisme sebagai seorang Stoikis, ia masih menjadi seseorang yang paling mendekati idealisme itu dibanding orang lain di zaman yang sama. Dan, karena lebih sulit meraih kualitas-kualitas yang baik bagi sosok kaya ketimbang bagi sosok miskin, upaya menjadi Stoikis lebih sulit ketika seseorang berstatus kaya, berkuasa, dan dihormati daripada ketika ia miskin, malang, dan sendirian.

Nihil Perditi

Dalam Epistel IX karya Seneca, negeri Stilbo ditaklukkan oleh Demetrius, yang dijuluki Sang Perampok Kota. Anak-anak Stilbo dan istrinya terbunuh. Ketika ditanya tentang kesedihan yang dirasakannya, Stilbo menjawab, "Aku tidak kehilangan apa pun. Semua dewa-dewi bersama saya." ("*Nihil perditi. Omnia mea mecum sunt!*") Sosok itu telah mencapai tahap kecukupan diri dalam Stoikisme, ketangguhan terhadap peristiwa-peristiwa buruk, yang dalam jargon Stoikis disebut *apatheia*. Dengan kata lain, *tidak ada yang mungkin diambil darinya karena ia sungguh menganggap diri baik*.

Yang meliputi nyawanya sendiri. Kesiapan Seneca untuk kehilangan segalanya ternyata sampai ke nyawanya sendiri. Dituduh ambil bagian dalam sebuah persekongkolan, ia diminta bunuh diri oleh kaisar Nero. Catatan sejarah mengatakan bahwa ia menjalankan hukuman mati atas diri sendiri itu dengan cara yang pantas diteladani, tanpa ragu atau gugup, seolah-olah ia telah menyiapkannya setiap hari.

Seneca mengakhiri esainya (yang ditulis dalam bentuk surat) dengan *vale*, sering keliru diterjemahkan sebagai "selamat tinggal". Padahal, kata itu memiliki akar yang sama dengan kata "*value*" dan "*valor*" dan bisa berarti "kuat (atau tangguh)" atau "jadilah orang yang patut dihargai". *Vale*.

CATATAN

DI BALIK LAYAR: CATATAN TAMBAHAN, KOMENTAR TEKNIK, RUJUKAN, DAN BACAAN YANG DIANJURKAN

Saya memisahkan topik-topik secara tematik; maka rujukan-rujukan umum akan paling banyak dijumpai dalam bab tempat topik bersangkutan pertama kali dibahas. Saya lebih suka menggunakan urutan logika di sini daripada terpaku pada pembagian bab.

PROLOG DAN BAB 1

Black Swan dalam logika: Pertama, masalah saya bukan masalah logika. Masalah filosofis di sini adalah kemungkinan kehadiran sebuah Black Swan. Tulisan saya bicara tentang *dampak*. Selain itu, mungkin tidak terlalu penting siapa yang pertama kali menggunakan metafora ini, tetapi pertama kali masalah Black Swan disebutkan pernah saya temukan dalam karya John Stuart Mill, *A System of Logic*. Belakangan banyak orang lain yang menggunakannya (termasuk Charles Sanders Peirce) sebelum istilah ini dikaitkan dengan Karl Popper.

Kurva lonceng: Ketika saya menulis kurva lonceng, yang saya maksudkan adalah kurva lonceng Gauss, alias distribusi normal. Semua kurva tampak seperti lonceng, maka ini sekadar julukan. Begitu pula, ketika saya menulis cekungan Gauss, yang saya maksudkan adalah semua distribusi yang sejenis, dengan improbabilitas tidak konsekuensial dan berdampak ringan (secara teknis, *nonscalable*—segala sesuatunya terhingga). Perhatikan bahwa presentasi visual kurva lonceng dalam bentuk histogram membuat kita tidak melihat peran kejadian yang sangat berbeda, karena kejadian tersebut akan berupa sebuah titik yang sangat jauh dari garis tengah, entah di kiri atau di kanan.

Berlian: Lihat Eco (2002).

Platonisitas: Yang saya maksudkan hanya kemungkinan terkena risiko akibat penggunaan bentuk yang salah—bukan bahwa bentuk-bentuk itu tidak ada. Saya tidak antiesensialisme; saya sering skeptis soal *reverse engineering* kita serta identifikasi kita tentang bentuk yang benar. Ini masalah inversi!

Empirisis: Kalau saya menyebut diri empirisis, atau seorang filsuf empiris, itu karena saya hanya curiga atas generalisasi konfirmasi serta pembuatan teori yang tergesa-

gesa. Jangan merancukannya dengan tradisi empirisis Inggris. Begitu pula, banyak statistikawan, sebagaimana akan kita lihat dalam kompetisi Makridakis, menyebut diri peneliti "empiris," tetapi sesungguhnya mereka kebalikan dari itu—mereka mencocokkan teori-teori dengan masa lalu.

Penyebutan Kristus: Lihat karya Flavius Josephus, *The Jewish War*.

Perang Besar dan prediksi: Ferguson (2006b).

***Hindsight bias* (distorsi retrospektif):** Lihat Fischhoff (1982b).

Fraktur-fraktur sejarah: Braudel (1985), hal. 169, mengutip sebuah ungkapan Gautier yang tidak begitu dikenal. Ia menulis, "'Sejarah panjang ini,' tulis Emile-Felix Gautier, 'berlangsung selama belasan abad, lebih lama daripada seluruh sejarah Prancis. Begitu menjumpai kata Arab pertama, bahasa dan pikiran orang Yunani, semua warisan itu langsung menguap seperti asap, seolah-olah tidak pernah terjadi.'" Untuk diskusi tentang diskontinuitas, lihat juga Gurvitch (1957), Braudel (1953), Harris (2004).

Penyebaran agama sebagai *bestseller*: Veyne (1971). Lihat juga Veyne (2005).

***Clustering* dalam pandangan politik:** Pinker (2002).

Kategori: Rosch (1973, 1978). Lihat juga karya Umberto Eco, *Kant and the Platypus*.

Ketidakpastian ontologis: Sebagian literatur menyebut masalah kategorisasi saya sebagai *ketidakpastian ontologis*, artinya mungkin ada ketidakpastian yang terkait dengan kelompok khusus itu sendiri.

Historiografi dan filsafat sejarah: Bloch (1953), Carr (1961), Gaddis (2002), Braudel (1969, 1990), Bourde dan Martin (1989), Certeau (1975), *Muqaddamat* Ibnu Khaldun menggambarkan pencarian sebab akibat, yang kita lihat sudah ada dalam Herodotus. Untuk sejarah filsafat, Aron (1961), Fukuyama (1992). Untuk pandangan postmodern, lihat Jenkins (1991). Saya menunjukkan di Bagian Dua bagaimana para historiografer tidak menyadari perbedaan epistemologi antara proses ke depan dan proses ke belakang (yakni, antara proyeksi dan reverse engineering).

Informasi dan pasar: Lihat Shiller (1981, 1989), DeLong et al. (1991), dan Cutler et al. (1989). Aktivitas pasar secara keseluruhan bukan karena satu "alasan" tertentu, ini penjelasan yang sengaja dibuat.

Tentang nilai deskriptif keruntuhan: Lihat Galbraith (1997), Shiller (2000), dan Kindleberger (2001).

BAB 3

Film: Lihat De Vany (2002). Lihat juga Salganik et al. (2006) untuk penularan dalam belanja musik.

Agama dan domain penularan: Lihat Boyer (2001).

Kearifan (kegilaan) kelompok: Secara kolektif, kita bisa entah menjadi lebih arif atau menjadi lebih gila. Kita secara kolektif mungkin memiliki naluri untuk hal-hal yang terkait dengan Mediokristan, misalnya berat seekor kerbau (lihat Surowiecki, 2004), tetapi konjektur saya adalah bahwa kita gagal dalam prediksi-prediksi yang lebih rumit (variabel-variabel ekonomi yang memungkinkan orang secara kolektif mengalami patologi—dua kepala lebih buruk daripada satu.) Untuk kesalahan keputusan dan kelompok, lihat Snietzek dan Buckley (1993). Klasik: Karya Charles Mackay, *Extraordinary Popular Delusions and the Madness of Crowds*.

Peningkatan keparahan kejadian: Zajdenweber (2000).

Kehidupan modern: Novelis abad kesembilan belas Emile Zola menyambut hangat kebangkitan pasar budaya di pengujung tahun 1800-an, yang tampaknya menjadikan ia salah satu orang pertama yang memperoleh manfaat dari kejadian ini. Ia meramalkan bahwa kemampuan para penulis dan seniman untuk mengeksploitasi sistem perdagangan membebaskan mereka dari ketergantungan kepada keinginan orang tertentu. Sayangnya, ini disertai dengan konsentrasi yang lebih parah—sedikit sekali orang yang menikmati manfaat dari sistem ini. Lahire (2006) menunjukkan bagaimana kebanyakan penulis, sepanjang sejarah, mengalami kelaparan. Yang jelas, kita mempunyai data yang lebih dari cukup dari Prancis tentang tradisi tulis-menulis ini.

BAB 4

Titanic: Kutipan dari presentasi Dave Ingram di Enterprise Risk Management Symposium di Chicago pada 2 Mei 2005. Untuk lebih lengkap tentang LTCM, lihat Lowenstein (2000), Dunbar (1999).

Eksposisi Hume: Hume (1478, 2000).

Sextus Empiricus: "Menurut saya, menolak metode induksi (επαγωγη) tidak sulit. Sebab dari caranya mereka ingin membuat hal-hal yang universal meyakinkan berdasarkan hal-hal yang khusus, mereka akan mengerjakannya dengan mengamati semua yang khusus atau sebagian di antara mereka. Akan tetapi jika sebagian, induksi akan lemah, karena ada sebagian hal khusus yang dihilangkan dalam induksi mungkin bertentangan dengan yang universal; dan andai semuanya, itu akan menjadi pekerjaan yang mustahil, sebab hal-hal yang khusus dan tak terhingga tidak dapat ditentukan. Maka untuk hasil dalam kasus yang mana pun, menurut saya, bukan solusi yang tepat." *Outline of Pyrrhonism*, Book II, hal. 204.

Bayle: *The Dictionnaire historique et critique* panjang (dua belas volume, hampir 6.000 halaman) dan berat (20 kilogram), namun pernah menjadi buku laris di kalangan intelektual pada masanya, sebelum digantikan oleh buku-buku filsafat. Buku ini dapat diunduh dari Perpustakaan Nasional Prancis di www.bn.fr.

Inspirasi Hume dari Bayle: Lihat Popkin (1951, 1955). Tiap bacaan tentang Uskup Huet (dan selanjutnya) memiliki kemiripan dengan Hume.

Pemikir-pemikir pra-Bayle: *Dissertation sur la recherche de la vérité*, Simon Foucher, dari sekitar tahun 1673. Karya ini menyenangkan untuk dibaca. Ia menjadikan teknik-teknik heuristik dan tradisi yang bias tampak seperti kelanjutan atmosfer revolusi prailmiah, prapencerahan.

Uskup Huet dan masalah induksi: "Segala sesuatu tidak dapat diketahui dengan kepastian yang sempurna karena penyebab mereka tidak terbatas," tulis Pierre-Daniel Huet dalam karyanya, *Philosophical Treatise on the Weaknesses of the Human Mind.* Huet, dahulu uskup di Avranches, menulis karya ini dengan nama samaran Théocrite de Pluvignac, Seigneur de la Roche, Gentilhomme de Périgord. Bab ini mempunyai sebuah presentasi eksak lain tentang yang kelak dikenal sebagai "masalah Hume." Itu pada tahun 1690, ketika sosok yang kemudian menjadi David Home (belakangan menjadi Hume) umurnya dikurangi dua puluh dua tahun, maka tidak mungkin berpengaruh terhadap Monseigneur Huet.

Karya Brochard: Saya pertama kali menemui penyebutan karya Brochard (1888) dalam

karya Nietzsche *Ecce Homo*, dalam sebuah komentar di mana ia juga menyebut orang-orang skeptis sebagai orang yang bicara apa adanya. "Sebuah studi yang istimewa oleh Victor Brochard, *Les sceptiques grecs*, di mana Laertiana saya juga dipekerjakan. Orang-orang skeptis! Yang patut dihormati di antara lipatan dua dan lima kelompok filsuf mendua!" Yang tidak kurang penting: Brochard menurunkan ilmunya kepada Proust (lihat Kristeva, 1998). Brochard tampaknya telah memahami masalah Popper (beberapa dasawarsa sebelum Popper lahir). Ia mengungkapkan pandangannya tentang empirisisme negatif Menodotus dari Nicomedia menggunakan istilah sama dengan yang sekarang kita sebut empirisisme Popper. Saya penasaran soal apakah Popper tahu cukup banyak tentang Menodotus. Ia rasanya tidak mengutipnya di mana pun. Brochard menerbitkan tesis doktoralnya, *De l'erreur*, dalam tahun 1878 di Universitas Paris, dengan kesalahan sebagai subjek—jauh sebelum zaman modern.

Epilogisme: Kita tahu sedikit sekali tentang Menodotus kecuali untuk serangan-serangan terhadap keyakinannya oleh penentangnya Galen dalam sebuah versi Latin untuk *the Outline of Empiricism (Subfiguratio empirical)*, yang sulit diterjemahkan:

> *Memoriam et sensum et vocans* epilogismum *hoc tertium, multotiens autem et preter memoriam nihil aliud ponens quam* epilogismum. (Selain karena rasa dan ingatan, metode ketiga adalah rasa epilogisme, seperti yang dialami oleh para praktisi, di samping memori, tidak lain adalah rasa epilogisme; koreksi Perilli).

Akan tetapi ada harapan. Perilli (2004) melaporkan bahwa, menurut sebuah surat sang penerjemah Is-Haq Bin Hunain, mungkin ada sebuah transkrip untuk karya Menodotus dalam bahasa Arab yang dapat dicari oleh peneliti.

Pascal: Pascal pun mempunyai sebuah gagasan tentang masalah konfirmasi dan asimetri dalam inferensi. Dalam pengantarnya untuk Traité du vide, Pascal menulis (dan saya terjemahkan):

> Dalam penilaian yang mereka buat bahwa alam tidak memberi toleransi kepada kehampaan, yang mereka maksudkan adalah alam dalam keadaan yang mereka ketahui, sebab, begitulah yang diakui pada umumnya, sehingga kesaksian bahwa sesuatu terjadi seratus kali, atau seribu kali, atau berapa kali pun belum memadai karena sebuah kejadian saja sudah cukup untuk menyangkal definisi umum itu, dan jika itu berlawanan, yang satu itu ...

Biografer Hume: Mossner (1970). Untuk sejarah skeptisisme, kuliah Victor Cousin *Leçons d'histoire de la philosophie à la Sorbonne* (1828) dan karya Hippolyte Taine *Les philospophes classiques*, edisi kesembilan (1868, 1905). Popkin (2003) adalah sebuah laporan yang modern. Lihat juga Heckman (2003) dan Bevan (1913). Saya belum melihat sedikit pun dalam filsafat modern untuk probabilitas yang menghubungkannya dengan penelitian skeptikal.

Sextus: Lihat Popkin (2003), Sextus, House (1980), Bayle, Huet, Annas dan Barnes (1985), dan Julia Anna dan pengantar Barnes dalam Sextus Empiricus (2000). Favier (1906) sulit ditemukan; satu-satunya buku yang masih saya temukan, berkat upaya Gur Huberman, sudah bulukan—tampaknya tidak ada lagi yang merujuknya selama seratus tahun terakhir.

Menodotus dari Nicomedia dan perkawinan antara empirisisme dan skeptisisme: Menurut Brochard (1887), Menodotus berperan dalam memadukan empirisisme dan Pyrrhonism. Lihat juga Favier (1906). Lihat skeptisisme tentang gagasan ini dalam Dye (2004), dan Perilli (2004).

Fungsi bukan struktur; tripod empiris: Ada tiga sumber, dan hanya tiga, untuk pengalaman yang dapat diandalkan: pengamatan, sejarah (yakni pengamatan yang dicatat), dan penilaian berdasarkan analogi.

Al-Ghazali: Lihat bukunya *Tahafut al falasifah*, yang ditolak oleh Averroës, alias Ibnu Rusyd, dalam *Tahafut Attahafut*.

Skeptis religius: Ada pula sebuah tradisi Yahudi abad pertengahan, dengan penyair berbahasa Arab Yehuda Halevi. Lihat Floridi (2002).

Al-Ghazali dan sebab-akibat akhir/pendekatan: "... penentu mereka, dari pengamatan tunggal, tentang sifat dasar hubungan yang perlu antara sebab dan akibat, seolah-olah orang tidak dapat menyaksikan akibat tanpa penyebab yang melekat untuk penyebab yang tanpa dampak sama." (*Tahafut*)

Inti gagasan Al-Ghazali adalah pandangan bahwa jika Anda minum karena Anda haus, haus jangan dilihat sebagai penyebab *langsung*. Mungkin ada skema lebih besar yang dimainkan; sesungguhnya, memang ada, tetapi itu hanya dapat dipahami oleh mereka yang akrab dengan pemikiran evolusioner. Lihat Tinbergen (1963, 1968) untuk sebuah laporan modern tentang pendekatan. Bisa dikatakan bahwa Al-Ghazali mengandalkan Aritoteles untuk menyerangnya. Dalam *Physics*, Aristoteles telah melihat perbedaan antara lapisan-lapisan penyebab yang berlainan (formal, efisien, final, dan material).

Diskusi modern tentang sebab akibat: Lihat Reichenbach (1938), Granger (1999), dan Pearl (2000).

Anak-anak dan induksi alami: Lihat Gelman dan Coley (1990), Gelman dan Hirschfeld (1999), dan Sloman (1993).

Induksi alami: Lihat Hespos (2006), Clark dan Boyer (2006), Inagaki dan Hatano (2006), Reboul (2006). Lihat ringkasan karya terdahulu dalam Plotkin (1998).

BAB 5–7

"Ekonom": Yang saya maksudkan dengan "ekonom" adalah sebagian besar anggota di jalur utama yang menggeluti ilmu ekonomi neoklasik dan keuangan di universitas-universitas—bukan kelompok-kelompok pinggiran seperti aliran Austria atau Post-Keynesian.

Bilangan kecil: Tversky dan Kahneman (1971), Rabin (2000).

Spesifisitas domain: Williams dan Connolly (2006). Kita dapat melihat dalam Uji Seleksi Wason yang biasanya ditafsirkan berlebihan: Wason (1960, 1968). Lihat juga Shaklee dan Fischhoff (1982), Barron Beaty, dan Hearshly (1988). Kahneman "They knew better" dalam Gilovich et al. (2002).

Updike: Penjelasan ringkas di sini dari Jaynes (1976).

Spesialisasi hemisferik otak: Gazzaniga dan LeDoux (1978), Gazzaniga et al. (2005). Selanjutnya, Wolford, Miller, dan Gazzaniga (2000) memperlihatkan kecocokan probabilitas dengan otak kiri. Ketika Anda memasok otak kanan dengan, misalnya, sebuah tuas yang menghasilkan hal-hal yang diinginkan dalam 60% waktu, dan

sebuah tuas lain dengan hasil sama dalam 40% waktu, otak kanan akan dengan benar mendorong tuas pertama secara optimal. Di pihak lain, jika Anda memasok otak kiri dengan opsi yang sama, otak kiri akan mendorong penjungkit pertama dalam 60% waktu dan tuas yang lain 40%—otak kiri akan menolak untuk menerima keacakan. Goldberg (2005) berpendapat bahwa kekhususan ini berada di jalur-jalur yang berbeda: kerusakan otak kiri tidak menghasilkan dampak yang parah pada anak-anak, tidak seperti lesi otak kanan, meskipun yang terjadi pada lansia adalah kebalikannya. Saya berterima kasih kepada Elkhonon Goldberg karena meminta saya merujuk ke karya Snyder; Snyder (2001). Eksperimen di sini berasal dari Snyder et al. (2003).

Pemilihan kaus kaki dan penjelasan retrofit: Eksperimen kaus kaki ini disajikan dalam Carter (1999); makalah aslinya tampaknya ditulis oleh Nisbett dan Wilson (1977). Lihat juga Montier (2007).

Astebro: Astebro (2003). Lihat "Searching for the Invisible Man," *The Economist*, 9 Maret 2006. Untuk melihat bagaimana tingkat kegagalan yang tinggi pada entrepreneur disebabkan oleh kepercayaan diri yang terlalu berlebihan, lihat Camerer (1995).

Dopamin: Brugger dan Graves (1997), di antara banyak makalah lain. Lihat juga Mohr et al. (2003) tentang asimetri dopamin.

Entropi dan informasi: Saya sengaja menghindari teori tentang entropi karena penjabaran konvensionalnya membuat teori ini tidak pas untuk tipe keacakan yang kita hadapi dalam kehidupan sehari-hari. Entropi Tsallis berhasil lebih baik dengan ekor yang gemuk.

Catatan tentang George Perec: Eco (1994).

Narativitas dan ilusi untuk pemahaman: Wilson, Gilbert, dan Certerbar (2003): "Teori tentang ketidakberdayaan telah menunjukkan bahwa jika orang merasa bahwa mereka tidak mampu mengendalikan atau meramalkan lingkungan mereka, mereka berisiko menderita kehilangan motivasi dan kemampuan kognitif, misalnya depresi." Untuk penulisan buku harian, lihat Wilson (2002) atau Wegner (2002).

Contoh E.M. Forster: rujukan ada di Margalit (2002).

Karakter bangsa: Terracciano et al. (2005) dan Robins (2005) untuk kaitan dengan variasi-variasi individual. Cerita tentang bakat bangsa, yang biasa saya sebut "*nationality heuristic*", sungguh terkait dengan efek halo: lihat Rosenzweig (2006) dan Cialdini (2001). Lihat Anderson (1983) untuk ontologi tentang kebangsaan.

Bias konsistensi: Yang oleh psikolog disebut bias konsistensi adalah efek revisi memori yang sedemikian sehingga berpengaruh terhadap informasi berikutnya. Lihat Schacter (2001).

Memori kita tidak seperti memori komputer: Rose (2003), Nader dan LeDoux (1999).

Mitos tentang memori yang ditekan: Loftus dan Ketcham (2004).

Pemain catur dan diskonfirmasi: Cowley dan Byrne (2004).

Masalah Quine: Davidson (1983) mendukung skeptisisme lokal, tetapi menentang yang total.

Narativitas: Perhatikan bahwa diskusi saya di sini tidak eksistensial, tetapi cuma praktis, maka gagasan saya adalah memandang narativitas sebagai sebuah kompresi informasi, secara filsafat tidak lebih dari itu (seperti apakah diri—(*self*)—itu sekuensial atau tidak). Ada sebuah literatur tentang "diri naratif"—Bruner (2002) atau apakah itu perlu—lihat Strawson (1994) dan serangannya dalam Strawson (2004). Debat: Schechtman (1997), Taylor (1999), Phelan (2005). Sintesis dalam Turner (1996).

"Penganut Postmodern" dan hasrat bernarasi: Lihat McCloskey (1990) dan Frankfurter dan McGoun (1996).

Narativitas pepatah dan peribahasa: Psikolog telah lama mempelajari kemudahan orang dibujuk dalam konteks sosial ketika dihadapkan dengan pepatah yang terkenal. Sebagai contoh, orang telah melakukan eksperimen sejak tahun 1960-an dengan mengajukan pertanyaan kepada sekelompok orang tentang apakah mereka percaya soal kebenaran sebuah pepatah, sedangkan kepada sebuah kelompok lain yang ditanyakan adalah kebalikannya. Untuk presentasi mengenai hasil-hasil yang sangat kocak, lihat Myers (2002).

Sains sebagai narasi: Sesungguhnya, makalah ilmiah dapat sukses melalui bias narativitas sama yang "menghasilkan sebuah cerita." Anda perlu waspada. Bushman dan Wells (2001).

Menemukan probabilitas: Barron dan Erev (2003) menunjukkan bagaimana probabilitas diremehkan ketika mereka tidak disajikan secara eksplisit. Komunikasi pribadi dengan Barron.

Risiko dan probabilitas: Lihat Slovic, Fischoff, dan Lichtenstein (1976), Slovic et al. (1977), dan Slovic (1987). Untuk risiko sebagai analisis dan risiko sebagai teori perasaan, lihat Slovic et al. (2002, 2003), dan Taleb (2004c). Lihat Bar-Hillel dan Wagenaar (1991).

Kaitan antara kesalahan naratif dan pengetahuan klinik: Dawes (1999) mempunyai sebuah pesan untuk para ekonom: lihat di sini karyanya tentang wawancara dan pembentukan sebuah narasi. Lihat juga Dawes (2001) tentang efek retrospektif.

Dua sistem penalaran: Lihat Sloman (1996, 2002), dan ringkasan dalam Kahneman dan Frederick (2002). Pidato penerimaan hadiah Nobel oleh Kahneman mengungkapkan semuanya; dapat ditemukan di www.nobel.se. Lihat pula Stanovich dan West (2000).

Risiko dan emosi: Mengingat peningkatan minat baru-baru ini terhadap peran emosi dalam perilaku, makin banyak kepustakaan tentang peran emosi baik dalam kemampuan menangguh risiko maupun kemampuan menghindari risiko: teori "risiko sebagai perasaan." Lihat Loewenstein et al. (2001) dan Slovic et al. (2003a). Untuk sebuah survei lihat Slovic et al. (2003b) dan lihat juga Slovic (1987). Untuk diskusi tentang "*affect heuristic*," lihat Finucane et al. (2000). Untuk modularitas, lihat Bates (1994).

Emosi dan kognisi: Untuk efek emosi pada kognisi, lihat LeDoux (2002). Untuk risiko, lihat Bechara et al. (1994).

***Availability heuristic* (betapa mudah hal-hal muncul dalam pikiran):** Lihat Tversky dan Kahneman (1973).

Insidensi bencana yang nyata: Untuk diskusi yang mendalam, lihat Albouy (2002), Zajdenweber (2000), atau Sunstein (2002).

Eksploitasi terorisme sensasional: Lihat esai dalam Taleb (2004c).

Buku-buku umum tentang psikologi pengambilan keputusan (heuristik dan bias): Baron (2000) memang paling lengkap untuk subjek ini. Kunda (1999) adalah ringkasan dari sudut pandang psikologi sosial (sayangnya, sang pengarang meninggal terlalu dini); yang lebih pendek: Pious (1993). Juga Dawes (1988) dan Dawes (2001). Perhatikan bahwa sedikit dari makalah aslinya dikompilasi dengan baik dalam Kahneman et al. (1982), Kahneman dan Tversky (2000), Gilovich et al. (2002), dan Slovic (2001a dan 2001b). Lihat juga Myers (2002) untuk laporan tentang intuisi dan Gigerenzer et al. (2000) untuk presentasi ekologis subjek ini. Pembahasan paling lengkap dalam

bidang ekonomi dan keuangan adalah Montier (2007), dengan ringkasan indahnya yang memikat saya selama empat tahun terakhir—bukan sebagai seorang akademisi, ia langsung ke pokok permasalahan. Lihat juga Camerer, Loewenstein, dan Rabin (2004) untuk kumpulan makalah-makalah teknik. Artikel ulasan yang dianjurkan tentang pengetahuan "pakar" klinis adalah Dawes (2001).

Presentasi psikologi pengambilan keputusan yang lebih umum: Klein (1998) mengusulkan sebuah model alternatif untuk intuisi. Lihat Cialdini (2001) untuk manipulasi sosial. Karya yang lebih khusus, Camerer (2003), berfokus pada teori permainan.

Esai ulasan umum dan buku-buku komprehensif tentang ilmu kognitif: Newell dan Simon (1972), Varela (1988), Fodor (1983), Marr (1982), Eysenck dan Keane (2000), Lakoff dan Johnson (1980). *MIT Encyclopedia of Cognitive Science* telah mengulas artikel-artikel para pemikir utama.

Teori evolusi dan domain-domain adaptasi: Lihat yang asli di Wilson (2000), Krips dan Davis (1993), dan Burnham (1997, 2003). Sangat mudah dibaca: Burnham dan Phelan (2000). Kompilasi karya Robert Trivers ada di Trivers (2002). Lihat juga Wrangham (1999) tentang perang.

Politik: "The Political Brain: A Recent Brainimaging Study Shows That Our Political Predilections Are a Product of Unconscious Confirmation Bias," oleh Michael Shermer, *Scientific American*, 26 September 2006.

Neurobiologi pengambilan keputusan: Untuk pemahaman umum tentang arsitektur otak: Gazzaniga et al. (2002). Gazzaniga (2005) menyediakan ringkasan kepustakaan untuk sebagian topik ini. Lebih populer: Carter (1999). Juga dianjurkan: Rarey (2001), Ramachandran (2003), Ramachandran dan Blakeslee (1998), Carter (1999, 2002), Conlan (1999), yang sangat mudah dibaca Lewis, Amini, dan Lannon (2000), dan Goleman (1995). Lihat Glimcher (2002) untuk probabilitas dan otak. Untuk otak emosional, tiga buah buku oleh Damasio (1994, 2000, 2003), selain karya LeDoux (1998) dan yang lebih terperinci LeDoux (2002), adalah klasik. Lihat juga yang lebih pendek Evans (2002). Untuk peran visi dalam estetika, tetapi juga dalam interpretasi, Zeki (1999).

Karya-karya umum tentang memori: Dalam psikologi, Schacter (2001) adalah sebuah karya ulasan tentang bias memori dengan kaitan ke efek *hindsight*. Dalam neurobiologi, lihat Rose (2003) dan Squire dan Kandel (2000). Sebuah buku ajar umum tentang memori (dalam psikologi empiris) adalah Baddeley (1997).

Koloni dan kehidupan sosial intelektual: Lihat ulasan dalam Collins (1998) tentang "*lineages*" filsuf (walaupun saya tidak berpendapat ia cukup sadar tentang masalah Casanova untuk memperhitungkan bias yang menjadikan karyakarya filsuf tunggal lebih sulit bertahan). Untuk gambaran tentang agresivitas kelompok, lihat Uglow (2003).

Karya Hyman Minsky: Minsky (1982).

Asimetri: Teori prospek (Kahneman dan Tversky [1979] dan Tversky dan Kahneman [1992]) bercerita tentang asimetri antara peristiwa-peristiwa buruk dan baik, tetapi menunjukkan pula bahwa domain negatif bersifat konveks sedangkan domain positif konkaf, berarti rugi 100 tidak seberapa menyakitkan dibanding rugi 100 kurang 1 tetapi untung 100 jauh lebih tidak menyenangkan daripada untung 100 tambah 1.

Korelasi neural untuk asimetri: Lihat karya Davidson dalam Goleman (2003), Lane et al. (1997), dan Gehring dan Willoughby (2002). Csikszentmihalyi (1993, 1998)

lebih menerangkan ketertarikan terhadap hasil yang ajek dengan teori "aliran"-nya.

Imbalan tertunda dan korelasi neuralnya: McLure et al. (2004) memperlihatkan aktivasi otak dalam korteks ketika membuat keputusan untuk menunda, memungkinkan kita membayangkan impuls limbik di balik aktivitas imediasi dan kortikal dalam penundaan. Lihat juga Loewenstein et al. (1992), Elster (1998), Berridge (2005). Untuk neurologi preferensi dalam kerakera Capuchin, Chen et al. (2005).

***Bleed* atau *blow up*:** Gladwell (2002) dan Taleb (2004c). Mengapa *bleed* menyakitkan dapat diterangkan dengan stres yang menjemukan; Sapolsky et al. (2003) dan Sapolsky (1998). Tentang mengapa perusahaan menginginkan pengembalian modal yang ajek, Degeorge dan Zeckhauser (1999). Puisi tentang harapan: Mihailescu (2006).

Diskontinuitas dan lonjakan: Klasifikasi oleh Rene Thom yang terdiri atas tujuh kelas; Thom (1980).

Evolusi dan probabilitas-probabilitas kecil: Lihat juga pemikiran evolusioner yang naif tentang "optimalitas" seleksi. Pelopor biologi sosial, E. O. Wilson yang agung, tidak sependapat dengan optimalitas seperti itu ketika urusannya dengan kejadian-kejadian langka. Dalam Wilson (2002), ia menulis:

> Otak manusia menurut bukti berevolusi untuk secara emosi mengikatkan diri hanya kepada lingkungan geografi yang terbatas, kelompok pergaulan yang terbatas, dan dua atau tiga generasi ke depan. Tidak melihat jauh ke depan atau jauh ke belakang adalah hal elementer dalam pengertian ala Darwin. *Kita secara alami cenderung mengabaikan apa pun kemungkinan yang jauh dan belum perlu diteliti. Itulah yang kata orang akal sehat yang baik.* Mengapa mereka berpikir dengan wawasan sesempit ini?
>
> Penyebabnya sederhana: Itu bagian yang sudah tercetak untuk diwariskan dari moyang Paleolitik kita. Selama ratusan milenium, mereka yang bekerja untuk jangka pendek dalam lingkungan kekerabatan dan pergaulan yang kecil hidup lebih lama dan mempunyai keturunan lebih banyak—bahkan ketika perjuangan kolektif menyebabkan suku atau kemaharajaan menuntut banyak dari mereka. Wawasan jangka panjang yang mungkin telah menyelamatkan keturunan jauh mereka menuntut visi dan keluasan altruisme secara naluriah sulit dikuasai.

Lihat juga Miller (2000): *"Evolusi tidak mempunyai pandangan ke depan. Ia tidak memiliki visi jangka panjang seperti yang dimiliki oleh manajemen pabrik obat. Sebuah spesies tidak dapat bergabung dalam modal ventura untuk membayar tagihan-tagihannya sementara tim risetnya ... Ini menjadikan sulitnya menerangkan inovasi."*

Perhatikan bahwa tak ada pengarang yang peduli dengan argumen saya.

BAB 8

Bukti yang tidak bicara diberi nama *wrong reference class* dalam bidang filsafat probabilitas yang sangat tidak menyenangkan, *anthropic bias* dalam fisika, dan *survivorship bias* dalam statistika (ekonom menghadirkan atribut menarik dengan menyebutnya telah ditemukan beberapa kali sementara mereka terkecoh berat olehnya).

Konfirmasi: Bacon berkata dalam *On Truth*, "Kesenangan yang tak tertandingi adalah berdiri di titik puncak kebenaran (sebuah bukit yang bisa memandang ke seluruh medan dengan ketenangan dan udara yang selalu jernih), dan melihat bagaimana orang-orang di bawah sana penuh dengan kebingungan dan kesalahan." Ini dengan mudah menunjukkan bagaimana niat yang besar dapat mengarah ke kekeliruan konfirmasi.

Bacon tidak memahami empirisisme: Ia terpaku kepada rata-rata emas. Sekali lagi, dari *On Truth*:

> Ada tiga sumber kesalahan dan ada tiga macam filsafat palsu; *spophistic*, *empiric*, dan *supertitious*... Aristoteles menyediakan sebagian besar contoh yang bagus sekali untuk yang pertama; sebab ia mengorupsi filsafat yang alami dengan logika—maka ia membentuk dunia kategori... Pun ia tidak banyak mengandalkan bantuan untuk eksperimen dalam buku-bukunya tentang hewan, masalah-masalahnya dan kesimpulan-kesimpulan lain, karena ia telah memutuskan, tanpa dengan cermat mengandalkan pengalaman sebagai basis keputusan-keputusan dan aksioma-aksiomanya... Aliran empiris menghasilkan dogma-dogma yang lebih aneh dan mengerikan tentang alam daripada aliran sufistik atau teoretik; tidak didasarkan pada pandangan-pandangan yang lazim (yang meskipun lemah dan tahayul, masih dianggap universal dan cenderung dianut oleh banyak orang), tetapi dalam kekaburan terselubung eksperimen yang hanya beberapa.

Konsepsi keliru Bacon mungkin membuat kita perlu waktu untuk paham bahwa mereka telah memperlakukan sejarah (dan eksperimen-eksperimen) sebagai sekadar "panduan" yang belum pasti, yakni epilogi.

Penerbitan: Allen (2005), Klebanoff (2002), Epstein (2001), de Bellaigue (2004), dan Blake (1999). Untuk daftar penolakan yang lucu, lihat Bernard (2002) dan White (1982). Buku kenangan Michael Korda, Korda (2000), menambahkan sejumlah warna pada urusan ini. Buku-buku ini bersifat anekdot, tetapi nanti kita akan melihat bahwa buku-buku itu mengikuti struktur-struktur dengan invariasi skala yang curam dengan implikasi peran keacakan yang parah.

Bias antropik: Lihat diskusi yang bagus dan lengkap dalam Bostrom (2002). Dalam fisika, lihat Barrow dan Tipler (1986) dan Rees (2004). Sornette (2004) membahas derivasi survival Gott sebagai hukum pangkat. Dalam keuangan, Sullivan et al. (1999) membahas *survivorship bias*. Lihat juga Taleb (2004a). Studi-studi yang mengabaikan bias ini dan membuat kesimpulan tidak sesuai: Stanley dan Danko (1996) dan yang lebih konyol Stanley (2000).

Naskah dan bangsa Fenisia: Untuk survival dan sains, lihat Cisne (2005). Perhatikan bahwa artikel yang mempertimbangkan survival fisik (misalnya fosil), bukan kultural, yang menyiratkan bias pemilihan. Hak cipta Peter Bevelin.

Hukum eponimi Stigler: Stigler (2002).

Statistik buku Prancis: *Lire*, April 2005.

Mengapa dispersi penting: Secara lebih teknis, distribusi ekstremum (yakni, maksimum atau minimum) sebuah variabel acak bergantung lebih pada varians proses daripada pada rata-ratanya. Seseorang yang berat badannya naik-turun secara drastis kemungkinan besar memperlihatkan fotonya ketika ia sangat kurus daripada seseorang

dengan bobot rata-rata lebih rendah tetapi konstan. Nilai rata-rata (keterampilan membaca) kadang-kadang memainkan peran yang amat sangat kecil.

Catatan fosil: Saya berterima kasih kepada pembaca Frederick Colbourne atas komentar-komentarnya seputar perkara ini. Literatur menyebutnya "*the pull of the recent*," tetapi sulit membuat taksiran untuk dampaknya, karena ketidaksepakatan. Lihat Jablonski et al. (2003).

Pengetahuan umum yang tak terungkap: Ini merupakan perwujudan lain bukti yang tak bicara: Anda sesungguhnya dapat mengerjakan tugas laboratorium di kursi malas, cukup dengan menghubung-hubungkan penggalan hasil riset orang lain tanpa harus memiliki semua koneksi. Menggunakan analisis kepustakaan, orang bisa menemukan kaitan-kaitan antara informasi yang telah diterbitkan dan informasi yang belum diungkapkan oleh peneliti terdahulu. Saya "menemukan" riset tanpa terjun langsung ini dalam Fuller (2005). Untuk temuan-temuan menarik lain, lihat Spasser (1997) dan Swanson (1986a, 1986b, 1987).

Kejahatan: Definisi "kejahatan" ekonomi adalah sesuatu yang berasal dari pandangan ke belakang. Regulasi, begitu diberlakukan, tidak bekerja secara retrospektif, maka banyak kegiatan yang menimbulkan ekses justru tidak pernah diberi sanksi (misalnya, penyuapan).

Bastiat: Lihat Bastiat (18621864).

Casanova: Saya berterima kasih kepada pembaca Milo Jones karena menunjukkan kepada saya jumlah volume yang setepatnya. Lihat Masters (1969).

Masalah titik rujukan: Memperhitungkan informasi di latar belakang menuntut cara berpikir *kondisional*, yang anehnya justru jarang diterapkan oleh para ilmuwan (terutama yang lebih mumpuni). Perbedaan antara kedua keanehan ini cukup disebut probabilitas kondisional. Kita menghitung probabilitas *surviving conditional* atas spesies kita dalam sampel itu sendiri. Untuk sederhananya, Anda tidak dapat menghitung probabilitas jika kemampuan bertahan hidup Anda adalah bagian dari kondisi yang memungkinkan sebuah proses terwujud.

Wabah: Lihat McNeill (1976).

BAB 9

Kecerdasan dan Nobel: Simonton (1999). Jika skor IQ berkorelasi, korelasi itu lemah sekali dengan sukses-sukses berikutnya.

"Ketidakpastian": Knight (1923). Definisi saya untuk risiko seperti itu (Taleb, 2007c) adalah bahwa itu sebuah situasi normatif, tempat kita bisa yakin tentang kemungkinan-kemungkinan, yakni, tidak ada metaprobabilitas. Sebaliknya, jika keacakan dan risiko berasal dari *epistemic opacity*, kesulitan menentukan penyebabnya, berarti perbedaan harus sangat kecil. Siapa pun pernah membaca Cicero akan melihatnya sebagai probabilitasnya; lihat *epistemic opacity* dalam karyanya *De Divinatione*, Liber primus, LVI, 127:

> Qui enim teneat causas rerum futurarum, idem necesse est omnia teneat quae futura sint. Quod cum nemo facere nisi deus possit, relinquendum est homini, ut signis quibusdam consequentia declarantibus futura praesentiat.

"Dia yang tahu soal penyebab akan paham tentang masa depan, kecuali bahwa, mengingat tak seorang pun selain Tuhan memiliki kemampuan macam itu ..."

Filsafat dan epistemologi probabilitas: Laplace. *Treatise*, Keynes (1920), de Finetti (1931), Kyburg (1983), Levi (1970), Ayer, Hacking (1990, 2001), Gillies (2000), von Mises (1928), von Plato (1994), Carnap (1950), Cohen (1989), Popper (1971), Eatwell et al. (1987), dan Gigerenzer et al. (1989).

Sejarah pengetahuan dan metode statistik: Menurut saya tidak ada karya yang cemerlang tentang sejarah statistika, yakni, penjelasan yang tidak terperosok ke dalam *ludic fallacy* atau Gaussianisme. Untuk penjelasan konvensional, lihat Bernstein (1996) dan David (1962).

Buku-buku umum tentang probabilitas dan teori informasi: Cover dan Thomas (1991); kurang teknis tetapi bagus sekali, Bayer (2003). Untuk pandangan probabilistik teori informasi: yang dihormati setelah meninggal Jaynes (2003) adalah buku matematika satu-satunya selain karya Finetti yang dapat saya tawarkan kepada pembaca umum, mengingat pendekatan Bayesiannya dan alerginya terhadap formalisme *idiot savant*.

Poker: Permainan ini lolos dari *ludic fallacy*; lihat Taleb (2006a).

Pendekatan normatif Plato untuk tangan kiri dan tangan kanan: Lihat McManus (2002).

***Bildungsphilister* Nietzsche:** Lihat van Toengeren (2002) dan Hicks dan Rosenberg (2003). Perhatikan bahwa karena bias konfirmasi akademisi akan mengatakan kepada Anda bahwa cendekiawan "kekurangan semangat," dan akan memberikan contoh tentang mereka yang demikian, bukan yang tidak.

Buku-buku ekonomi seputar ketidakpastian: Carter et al. (1962), Shackle (1961, 1973), Hayek (1994). Hirshleifer dan Riley (1992) memasukkan ketidakpastian ke dalam ekonomi neoklasik.

Inkomputabilitas: Untuk gempa, lihat Freedman dan Stark (2003) (hak cipta Gur Huberman).

Akademia dan filistinisme: Ada *roundtrip fallacy*; jika akademia memaksudkan sesuatu rumit (yang saya ragukan, karena yang saya lihat disebut "*peer reviewing*" terlalu sering cuma topeng), nonakademik tidak menyiratkan yang tidak rumit. Mengapa saya meragukan "yang rumit"? Dengan bias konfirmasi mereka menunjukkan kontribusi mereka kendati tingginya angka akademisi yang bekerja, sebuah fraksi yang relatif kecil karena hasil-hasil berasal dari mereka. Jumlah kontribusi yang luar biasa tinggi berasal dari peneliti-peneliti lepas dan mereka yang menyebut diri amatir: Darwin, Freud, Marx, Mandelbrot, bahkan Einstein muda. Pengaruh pada seorang akademisi biasanya kebetulan. Ini bahkan berlaku sejak Zaman Pertengahan dan Renaissance, lihat Le Goff (1985). Juga, tokoh-tokoh Pencerahan (Voltaire, Rousseau, d'Holbach, Diderot, Montesquieu) semua bukan akademisi pada masa ketika jumlah akademisi besar.

BAB 10

***Overconfidence*:** Albert dan Raiffa (1982) (walaupun tampaknya makalah ini kehilangan pengaruhnya selama satu dasawarsa sebelum diterbitkan secara resmi). Lichtenstein dan Fischhoff (1977) menunjukkan bahwa *overconfidence* dapat dipengaruhi oleh tingkat kesulitan; ia biasanya berkurang dan berubah menjadi *underconfidence*

pada hal-hal yang mudah (bandingkan dengan Armelius [1979]). Banyak makalah sejak itu telah mencoba mengatasi kondisi-kondisi akibat kegagalan kalibrasi atau kekasaran (entah tugas itu latihan, aspek ekologis domain, tingkat pendidikan, atau kebangsaan): Dawes (1980), Koriat, Lichtenstein, dan Fischhoff (1980), Mayseless dan Kruglanski (1987), Dunning et al. (1990), Ayton dan McClelland (1997), Gervais dan Odean (1999), Griffin dan Varey (1996), Juslin (1991, 1993, 1994), Juslin dan Olsson (1997), Kadane dan Lichtenstein (1982), May (1986), McClelland dan Bolger (1994), Pfeifer (1994), Russo dan Schoernaker (1992), Klayman et al. (1999). Perhatikan pengurangan (tak terduga) *overconfidence* dalam keputusan-keputusan kelompok: lihat Sniezek dan Henry (1989)—dan solusi-solusi dalam Plous (1995). Di sini saya curiga soal perbedaan Mediokristan/Ekstremistan dan ketidakrataan variabel-variabel. Sayangnya, saya tidak menemukan makalah yang menegaskan perbedaan ini. Juga ada solusi di Stoll (1996), Arkes et al. (1987). Untuk *overconfidence* dalam keuangan, lihat Thorley (1999) dan Barber dan Odean (1999). Untuk efek-efek lintas batas, Yates et al. (1996, 1998), Angele et al. (1982). Untuk *overconfidence* yang bersamaan dengan *underconfidence*, lihat Erev, Wallsten, dan Budescu (1994).

Frekuensi vs probabilitas—masalah ekologis: Hoffrage dan Gigerenzer (1998) berpendapat bahwa *overconfidence* kurang signifikan ketika masalah diekspresikan dalam frekuensi, bukan terhadap probabilitas. Sesungguhnya, ada sebuah debat tentang perbedaan antara "ekologi" dan laboratorium; lihat Gigerenzer et al. (2000), Gigerenzer dan Richter (1990), Gigerenzer (1991). Kita "cepat dan irit" (Gegerenzer dan Goldstein [1996]). Sejauh terkait dengan Black Swan, masalah-masalah ekologi ini tidak muncul: kita tidak tinggal dalam sebuah lingkungan tempat kita dipasok berdasarkan frekuensi atau, lebih umum, berdasarkan kesesuaian. Juga dalam ekologi, Spariosu (2004) untuk aspek konyol, Cosmides dan Tooby (1990). Leary (1987) untuk gagasan-gagasan ala Brunswik, serta Brunswik (1952).

Tiadanya kesadaran atas ketidaktahuan: "Pendek kata, pengetahuan yang sama yang mendasari kemampuan membuat penilaian yang benar sama dengan pengetahuan yang mendasari kemampuan mengenali penilaian yang benar. Tidak memiliki yang pertama sama dengan tidak memiliki yang belakangan." Dari Kruger dan Dunning (1999).

Masalah pakar dalam isolasi: Saya melihat masalah pakar sebagai sesuatu yang tidak dapat dibedakan dengan efek Mateus dan ekor gemuk Ekstremisme (lebih lanjut), namun saya tidak menemukan kaitan seperti itu dalam literatur-literatur sosiologi dan psikologi.

Pengetahuan klinis dan masalah-masalahnya: Lihat Meehl (1954) dan Dawes, Faust, dan Meehl (1989). Yang paling menarik adalah esai "Why I Do Not Attend Case Conference" dalam Meehl (1973). Lihat juga Wagenaar dan Keren (1985, 1986).

Analis keuangan, dalam pemanduan dan prakiraan: Lihat Guedj dan Bouchaud (2006), Abarbanell dan Bernard (1992), Chan et al. (20020, De Bondt dan Thaler (1990), Easterwood dan Nutt (1999), Friesen dan Weller (2002), Foster (1977), Hong dan Kubik (2003), Jacob et al. (1999), Lim (2001), Liu (1998), Maines dan Hand (1996), Mendenhall (1991), Mikhail et al. (1997, 1999), Zitzewitz (2001), dan El-Galfy dan Forbes (2005). Sebagai perbandingan dengan prakiraan cuaca (untuk yang buruk-buruk): Tyszka dan Zielonka (2002).

Ekonom dan prakiraan: Tetlock (2005), Makridakis dan Hibon (2000), Makridakis et al. (1982), Makridakis et al. (1993), Gripaios (1994), Armstrong (1978, 1981); dan penolakan oleh McNees (1978), Tashman (2000), Blake et al. (1986), Onkal et al. (2003), Gillespie (1979), Baron (2004), Batchelor (1990, 2001), Dominitz dan Grether (1999). Lamont (2002) mencari faktor-faktor reputasi: peramal-peramal yang mapan menjadi lebih buruk ketika mereka membuat prakiraan-prakiraan yang lebih radikal untuk menarik perhatian—konsisten dengan efek landak Tetlock. Ahiya dan Doi (2001) mencari perilaku pemandu di Jepang. Lihat McNees (1995), Remus et al. (1997), O'Neill dan Desai (2005), Bewley dan Fiebig (2002), Angner (2006), Bénassy-Quéré (2002); Brender dan Pisani (2001) berfokus pada konsesus Bloomberg; De Bondt dan Kappler (2004) mempunyai bukti persistensi yang lemah dalam lima puluh dua tahun data, tetapi saya melihat dari *slide* dalam presentasi, bukan makalahnya sendiri, yang setelah dua tahun tidak pernah diterbitkan. *Overconfidence*, Braun dan Yaniv (1992). Lihat Hahn (1993) untuk diskusi intelektual umum. Yang lebih umum, Clemen (1986, 1989). Untuk Teori Permainan, Green (2005).

Banyak operator, seperti James Montier, dan banyak surat kabar dan majalah (misalnya *The Economist*), melakukan uji sederhana tentang prediksi. Secara kumulatif, mereka harus ditanggapi serius karena mencakup variabel lebih banyak.

Budaya populer: Dalam tahun 1931, Edward Angly menceritakan ramalan yang dibuat oleh Presiden Hoover dalam sebuah buku berjudul *Oh Yeah?* Sebuah buku lain yang sangat kocak adalah Cerf dan Navasky (1998), tempat, secara kebetulan, saya mendapatkan cerita tentang estimasi minyak pra-1973.

Efek informasi: Makalah penting dalam hal ini adalah Bruner dan Potter (1964). Saya berterima kasih kepada Danny Kahneman untuk diskusi dan penunjukan makalah ini kepada saya. Lihat juga Montier (2007), Oskamp (1965), dan Benartzi (2001). Bias-bias ini menjadi informasi dwimakna (Griffin dan Tversky [1992]). Tentang bagaimana mereka gagal muncul di kalangan pakar dan orang terpelajar, lihat Kahneman dan Tversky (1982) dan Tversky dan Kahneman (1982. Lihat Kunda (1990) untuk bagaimana informasi yang konsisten dengan preferensi diambil berdasarkan nilai yang tampak, sementara informasi yang tidak konsisten dengan preferensi diproses secara teliti.

Kesalahan perencanaan: Kahneman dan Tversky (1979) dan Buehler, Griffin, dan Ross (2002). Kesalahan perencanaan menunjukkan sebuah bias yang konsisten dalam kemampuan orang membuat rencana, bahkan untuk hal-hal yang secara alami dapat berulang—walaupun lebih dibesar-besarkan dalam kasus kejadian-kejadian yang tidak dapat berulang.

Perang: Trivers (2002).

Adakah insentif untuk penundaan?: Flyvbjerg et al. (2002).

Oskamp: Oskamp (1965) dan Montier (2007).

Karakteristik tugas dan efek pada pengambilan keputusan: Shanteau (1992).

***Epistémé vs. Techné*:** Pembedaan ini mengingatkan kita pada Aristoteles, tetapi alih-alih mati malahan berulang? Lihat Ryle (1949), Polanyi (1958/1974), dan Mokyr (2002).

Catherine the Great: Jumlah pacar berasal dari Rounding (2006).

Harapan hidup: www.annuityadvantage.com/lifeexpectancy.htm. Untuk proyek-proyek, saya telah menggunakan sebuah probabilitas yang berlebihan dengan sebuah eks-

ponen hukum pangkat 3/2: $f = Kx^{3/2}$. Maka harapan kondisional untuk x, bila diketahui x lebih besar dari a

$$E[x \mid x > a] = \frac{\int_a^\infty x f(x) dx}{\int_a^\infty f(x) dx}$$

BAB 11–13

Serendipity: Lihat Koestler (1959) dan Rees (2004). Rees juga mempunyai gagasan-gagasan yang bagus tentang kemampuan membuat prediksi. Lihat juga komentar-komentar Popper dalam Popper (2002), dan Waller (2002a), Cannon (1940), Mach (1896) (dikutip dalam Simonton [1999]), dan Merton dan Barber (2004). Lihat Simonton (2004) untuk sintesis. Untuk kejadian kebetulan yang menguntungkan dalam kedokteran dan anestesiologi, lihat Vale et al. (2005).

"Renaissance man": Lihat belllabs.com/project/feature/archives/cosmology/.

Laser: Seperti biasa, ada kontroversi tentang siapa "menemukan" teknologi ini. Ketika ada penemuan yang tergolong sukses, temuan-temuan serupa yang lebih dahulu dengan cepat ditemukan, akibat distorsi retrospektif. Charles Townsend memenangkan hadiah Nobel, tetapi ia digugat oleh muridnya Gordon Gould, yang bersikeras mengaku bahwa itu hasil karyanya (lihat *The Economist*, 9 Juni 2005).

Darwin/Wallace: Quammen (2006).

Serangan Popper terhadap historisisme: Lihat Popper (2002). Perhatikan bahwa saya menafsirkan ulang gagasan Popper dengan cara yang modern di sini, menggunakan pengalaman dan pengetahuan saya sendiri, tanpa menanggapi komentar-komentar tentang karya Popper—dengan konsekuensi pesannya menjadi tidak asli. Dengan kata lain, ini bukan pendapat langsung Popper, melainkan sebagian besar gagasan saya yang diungkapkan menggunakan kerangka kerja Popper. Ekspektasi kondisional terhadap ekspektasi yang tidak kondisional pada hakikatnya sama dengan ekspektasi tidak kondisional (tidak bersyarat).

Ramalan masa depan seratus tahun yang lalu: Bellamy (1891) menggambarkan proyeksi-proyeksi mental kita tentang masa mendatang. Bagaimanapun, sebagian cerita mungkin dibesar-besarkan: "Masih tentang Mitos Paten Palsu yang Dipatenkan! Sungguhkah sebuah kantor paten pernah tutup karena mengira tidak ada lagi yang masih bisa ditemukan? Begitu mitos seperti ini dimulai mereka langsung mati dengan sendirinya." *Skeptical Inquirer*, Mei-Juni 2003.

Pengamatan oleh Peirce: Olsson (2006), Peirce (1955).

Meramalkan dan menerangkan: Lihat Thom (1993).

Poincaré: Masalah tiga benda dapat ditemukan di Barrow-Green (1996), Rollet (2005), dan Galison (2003). Tentang Einstein, Pais (1982). Revelasi lebih baru dalam Hladik (2004).

Bola-bola biliar: Berry (1978) dan Pisarenko dan Sornette (2004).

Diskusi sangat umum tentang "kompleksitas": Benkirane (2002), Scheps (1996), dan Ruelle (1991). Tentang batas, Barrow (1998).

Hayek: Lihat www.nobel.se. Lihat Hayek (1945, 1994). Apakah karena mekanisme-mekanisme itu tidak mengoreksi diri dari tanggapan-tanggapan oleh orang-orang

berpengaruh, namun justru oleh mortalitas para operator, atau sesuatu yang bahkan lebih parah, dengan cara disingkirkan? Sayangnya, karena penularan, tampaknya tidak banyak logika tentang bagaimana sesuatu bisa menjadi lebih baik: kemujuran ikut bermain dalam bagaimana ilmu-ilmu sosial berkembang. Lihat Ormerod (2006) untuk efek jaringan dalam "intelektual dan sosialisme" dan pengaruh distribusi hukum pangkat terhadap *scalefree aspect* koneksi-koneksi—dan kesembarangan akibat yang terjadi. Hayek seperti telah terkurung oleh diferensiasi lama Weber antara *Natur-Wissenschaften* dan *Geistes Wissenchaften*—tetapi untungnya Popper tidak demikian.

Insularitas ekonom: Pieters dan Baumgartner (2001). Salah satu aspek baik insularitas ekonom adalah bahwa mereka dapat meremehkan saya sesuai kemauan mereka tanpa akibat apa pun: tampaknya hanya ekonom yang membaca karya ekonom lain (maka mereka dapat menulis makalah-makalah untuk dibaca oleh ekonom-ekonom lain). Untuk kasus yang lebih umum, lihat Wallerstein (1999). Perhatikan bahwa Braudel bertentangan dengan "sejarah ekonomi." Itu sejarah.

Ilmu ekonomi sebagai agama: Nelson (2001) dan Keen (2001). Untuk metodologi, lihat Blaug (1992). Untuk imam-imam agung dan filsuf-filsuf rendahan, lihat Boettke, Coyne, dan Lesson (2006). Perhatikan bahwa karya Gary Becker dan para Platonis dari Chicago School semua tercemar oleh bias konfirmasi: Becker dengan cepat menunjukkan kepada Anda situasi-situasi ketika orang terbujuk oleh insentif-insentif ekonomi, tetapi tidak menunjukkan kasus-kasus (yang sesungguhnya jauh lebih banyak) ketika orang tidak peduli terhadap insentif-insentif materialistik macam itu.

Buku paling cerdas yang pernah saya baca tentang ilmu ekonomi adalah Gave et, al (2005) karena meninggikan kategori-kategori yang telah terbangun dalam diskursus ekonomi akademik (salah satu pengarangnya adalah jurnalis Anatole Kaletsky).

Teori umum: Kenyataan ini tidak membuat jera "pakar-pakar teori umum." Salah seorang pendukung Plato pernah bercerita kepada saya dalam sebuah penerbangan panjang dari Jenewa ke New York bahwa gagasan-gagasan Kahneman dan teman-temannya harus ditolak kerena tidak mengizinkan kita mengembangkan sebuah teori keseimbangan umum, yang menghasilkan "preferensi-preferensi yang tidak konsisten terhadap waktu." Untuk beberapa saat saya mengira ia sedang bercanda: ia menyalahkan gagasan-gagasan para psikolog dan inkoherensi manusia untuk mencampuri kemampuannya membangun model Platoniknya.

Samuelson: Untuk optimisasi, lihat Samuelson (1983). Juga Stiglitz (1994).

Dogma Plato tentang simetri tubuh: "Dari seorang asing di Athena kepada Cleinias: Dalam hal bahwa tangan kanan dan kiri oleh alam dimaksudkan untuk menjalankan berbagai tugas yang berbeda; sementara orang tidak menemukan perbedaan dalam penggunaan kaki dan anggota tubuh bagian bawah; tetapi dalam penggunaan tangan perbedaan itu ada, sebagaimana diajarkan oleh para pengasuh dan ibu; karena walaupun ada anggota badan yang seimbang, kita merusak keseimbangan itu melalui kebiasaan buruk," dalam *Laws* karya Plato. Lihat McManus (2002).

Pabrik obat: Perusahaan lain semacam itu, kata orang kepada saya, dijalankan oleh orang-orang komersial yang berkata kepada kalangan peneliti di mana mereka menemukan "kebutuhan pasar" kemudian meminta mereka "menemukan" obat-obat dan teknik-teknik penyembuhan yang sesuai—yang berkesesuaian dengan metode-metode para analis sekuritas Wall Street yang sangat menyesatkan. Mereka merumuskan proyeksi-proyeksi seolah-olah mereka tahu yang akan mereka temukan.

Model-model tentang keuntungan inovasi: Sournette dan Zajdenweber (1999) dan Silverberg dan Verspagen (2005).

Evolusi tali pengikat pendek: Dennet (2003) dan Stanovich dan West (2000).

Montaigne: Kita tidak memperoleh banyak dari biografi-biografi penulis pribadi; beberapa informasi ada di Frame (1965) dan Zweig (1960).

Projektibilitas dan paradoks yang tidak menyenangkan: Lihat Goodman (1955). Lihat juga aplikasi (atau juga aplikasi yang keliru) dalam King dan Zheng (2005).

Konstruksionisme: Lihat Berger dan Luckmann (1966) dan Hacking (1999).

Sertifikasi vs. keterampilan atau pengetahuan sejati: Lihat Donhardt (2004). Juga ada proteksi *franchise*. Matematika mungkin tidak harus menjadi alat untuk ilmu ekonomi, kecuali untuk melindungi *franchise* dari ekonom-ekonom yang menguasai matematika. Di zaman ayah saya, proses seleksi untuk pejabat tinggi dilakukan berdasarkan kemampuan mereka berbahasa Latin (atau Yunani). Maka kelompok mahasiswa yang bercita-cita menjadi pejabat digembleng dalam ilmu-ilmu klasik dan tahu cukup banyak tentang hal-hal yang menarik. Mereka juga dilatih seputar pandangan sangat probabilistik Cicero tentang segala sesuatu—dan dipilih berdasarkan pengetahuan, dengan efek samping kecil. Sesungguhnya, ini memungkinkan Anda menangani perkara-perkara rumit. Generasi saya dipilih berdasarkan keterampilan matematika. Orang menerapkannya berdasarkan mentalitas *engineering*; ini menghasilkan kumpulan pejabat dengan pikiran logis yang sangat terstruktur secara matematika, dan, sehubungan dengan itu, mereka akan memilih teman berdasarkan kriteria tersebut. Maka makalah-makalah dalam ilmu ekonomi dan ilmu sosial cenderung berkiblat ke matematika tinggi dan melindungi *franchise* mereka dengan menempatkan penghalang matematika yang tinggi untuk pemain baru. Anda juga dapat berlagak sok pintar di depan masyarakat umum yang tidak mampu menguji kebenaran pernyataan Anda. Efek lain *franchise protection* ini adalah bahwa ia mungkin telah mendorong penempatan cendekiawan pikun di jabatan puncak yang memerlukan wawasan luas, sebab orang-orang seperti ini cenderung hanya menguasai ilmu sendiri dan menutup diri terhadap disiplin-disiplin lain.

Kemerdekaan dan determinisme: sebuah gagasan spekulatif dalam Penrose (1989) dengan hanya efek-efek kuantum (dengan pandangan tentang indeterminasi) yang dapat membenarkan kesadaran.

***Projectibility*:** keunikan dengan mengandaikan kuadrat terkecil atau MAD.

***Chaos theory* dan kerancuan mudur/maju:** Laurent Firode, *Happenstance*, alias *Le battement d'alles du papillon / The Beating of a Butterfly's Wings* (2000).

Autisme dan persepsi tentang keacakan: Lihat Williams et al. (2000).

Prakiraan dan kesalahan peramalan di dunia hedonik: Wilson, Meyers, dan Gilberet (2001), Wilson, Gilbert, dan Centerbar (2003), dan Wilson et al. (2005). Mereka menyebutnya *emotional evanescence*.

Prakiraan dan kesadaran: Lihat gagasan tentang *aboutness* dalam Dennett (1995, 2003) dan Humphrey (1992). Bagaimanapun, Gilbert (2006) percaya bahwa kita bukan hewan satu-satunya yang meramal—padahal ternyata ini salah. Suddendorf (2006) dan Dally, Emery, dan Clayton (2006) menunjukkan bahwa hewan pun bisa meramal!

Komentar Russell tentang tebakan Pascal: Ayer (1988) melaporkannya dalam sebuah pembicaraan pribadi.

Sejarah: Carr (1961), Hexter (1979), dan Gaddis (2002). Akan tetapi saya mengalami kesulitan dengan sejarawan selama ini, karena mereka sering merancukan proses

maju dan mundur. Karya Mark Buchanan *Ubiquity* dan diskusi yang sangat membingungkan oleh Niall Ferguson dalam *Nature*. Tampaknya tak seorang pun di antara mereka menyadari masalah kalibrasi dengan hukum pangkat. Lihat juga Ferguson, *Why Did the Great War?*, untuk mengukur besar masalah forward-backward. Untuk kecenderungan nomologis tradisional, yakni, upaya mengamati hal-hal di balik penyebab dalam teori umum, lihat *Muqaddamah* oleh Ibn Khaldoun. Lihat juga karya Hegel *Philosophy of History*.

Emosi dan kognisi: Zajonc (1980, 1984).

Asuransi bencana: Froot (2001) menyatakan bahwa asuransi untuk kejadian-kejadian jauh di depan dihargai berlebihan. Alasan ia mengatakan demikian tetap tidak jelas (barangkali melalui *backfitting* atau *bootstrap*), tetapi perusahaan reasuransi tidak pernah mencari uang dari penjualan asuransi yang *overpriced*.

***Postmodernist*:** Penganut postmodernisme tampaknya tidak sadar tentang perbedaan antara narasi dan prediksi.

***Luck and serendipity* dalam kedokteran:** Vale et al. (2005). Dalam sejarah, lihat Cooper (2004). Lihat juga Ruffie (1977). Lebih umum, lihat Roberts (1989).

Prakiraan afektif: Lihat Gilbert (1991), Gilbert et al. (1993), dan Montier (2007).

BAB 14–17

Bab ini juga akan mempunyai tujuan lain. Setiap kali saya bicara tentang Black Swan, orang cenderung memberi saya anekdot-anekdot. Akan tetapi anekdot-anekdot ini cuma mempertegas: Anda perlu menunjukkan bahwa secara keseluruhan dunia ini didominasi oleh peristiwa-peristiwa Black Swan. Bagi saya penolakan terhadap keacakan *nonscalable* cukup untuk menegakkan peran dan sifnifikansi Black Swan.

Efek Matius: Lihat Merton (1968, 1973a, 1988). Martial, dalam karyanya *Epigrams: "Semper pauper eris, si pauper es, Aemiliane./Dantur opes nullis (nunc) nisi divitibus."* (Epigr. V81). Lihat juga Zuckerman (1997, 1998).

Keunggulan kumulatif dan konsekuensinya pada keadilan sosial: ulasan dalam DiPrete et al. (2006). Lihat juga Brookes-Gun dan Duncan (1994), Broughton dan Mills (1980), Dannefer (2003), Donhardt (2004), Hannon (2003), dan Huber (1998). Untuk bagaimana ia menerangkan kematangan dini (*precocity*), lihat Elman dan O'Rand (2004).

Konsentrasi dan keadilan dalam karier intelektual: Cole dan Cole (1973), Cole (1970), Conley (1999), Faia (1975), Seglen (1992), Redner (1998), Lotka (1926), Fox dan Kochanowski (2004), dan Huber (2002).

***Winner take all*:** Rosen (1981), Frank (1994), Frand dan Cook (1995), dan Attewell (2001).

Seni: Bourdieu (1996), Taleb (2004e).

Perang: Perang dikonsentrasikan secara Ekstremistan: Lewis Fry Richardson abad yang lalu soal ketidakteraturan distribusi korban tewas (Richardson [1960]).

Perang modern: Arkush dan Allen (2006). Dalam studi tentang bangsa Maori, pola pertempuran menggunakan penggada berlanjut sampai berabad-abad—alat-alat modern menyebabkan 20.000 hingga 50.000 kematian per tahun. Kita pada dasarnya tidak dirancang untuk perang teknologi. Untuk laporan baik anekdotal maupun kausatif tentang sejarah perang, lihat Ferguson (2006).

S&P 500: Lihat Rosenzweig (2006).

***The long tail*:** Anderson (2006).

Keragaman kognitif: Lihat Page (2007). Untuk pengaruh Internet pada sekolah-sekolah, lihat Han et al. (2006).

Kaskade: Lihat Schelling (1971, 1978) dan Watts (2002). Untuk informasi tentang kaskade dalam ilmu ekonomi, lihat Bikhchandani, Hirshleifer, dan Welch (1992) dan Shiller (1995). Lihat juga Surowiecki (2004).

Keadilan: Sebagian peneliti, seperti Frank (1999), melihat sukses orang lain yang sembarang dan acak sebagai tidak berbeda dari pencemaran, sesuatu yang perlu dikenai pajak. De Vany, Taleb, dan Sptiznagel (2004) mengusulkan sebuah solusi berbasis pasar untuk masalah alokasi melalui proses asuransi diri sukarela dan produk-produk turunan. Shiller (2003) mengusulkan asuransi lintas negeri.

Matematika keterikatan preferensial: Argumen ini menempatkan Mandelbrot berhadapan dengan ilmuwan kognitif Herbert Simon, yang memformalkan gagasan-gagasan Zipf dalam sebuah makalah tahun 1955 (Simon [1955]), yang kemudian terkenal sebagai Zipf-Simon model. Hei, Anda harus membolehkan orang jatuh karena populer!

Konsentrasi: Price (1970). Karya Simon "Derivasi Zipf," Simon (1955). Bibliometrika yang lebih umum, lihat Price (1976) dan Glanzel (2003).

Destruksi kreatif, ditinjau ulang: Lihat Schumpeter (1942).

Jaringan: Barabási dan Albert (1999), Albert dan Barabasi (2000), Strogatz (2001, 2003), Callaway et al. (2000), Newman et al. (2000), Newman, Watts, dan Strogatz (2000), Newman (2001), Watts dan Strogatz (1998), Watts (2002, 2003), dan Amaral et al. (2000). Sebaiknya dimulai dengn Milgram (1967). Lihat juga Barbour dan Reinert (2000), Barthelemy dan Amaral (1999). Lihat Boots dan Sasaki (1999) untuk infeksi. Untuk ekstensi, lihat Bhalla dan Iyengar (1999). Ketangguhan, Cohen et al. (2000). Hukum pangkat dan Web, Adamic dan Huberman (1999) dan Adamic (1999). Statistika Internet: Huberman (2001), Willinger et al. (2004), dan Falutsos, Faloutsos, Falutses (1999). Untuk DNA, lihat Vogelstein et al. (2000).

***Self-organized criticality*:** Bak (1996).

Pelopor-pelopor *fat tails*: Untuk kekayaan, Pareto (1896), Yule (1925, 1944). Yang bukan pelopor Zipf (1932, 1949). Untuk linguistik, lihat Mandelbrot (1952).

Pareto: Lihat Bouvier (1999).

Endogen vs eksogen: Sornette et al. (2004).

Karya Sperber: Sperber (1996a, 1996b, 1997).

Regresi: Jika Anda mendengar ungkapan *regresi kuadrat terkecil*, Anda harus curiga tentang pernyataan-pernyataan yang dibuat. Sebab ia mengandaikan bahwa kesalahan-kesalahan Anda terbilas dengan agak cepat, ia meremehkan kesalahan total yang mungkin, dan dengan demikian menaksir terlalu besar pengetahuan yang dapat diambil dari data termaksud.

Pandangan tentang batas tengah: kesalahpahaman yang sangat besar: perlu waktu lama untuk mencapai batas tengah—sehingga karena kita tidak tinggal di asimptot, kita mendapatkan masalah. Segala macam variabel acak (karena kita mulai dalam contoh Bab 16 dengan a + 1 atau 1, yang disebut *Bernoulli draw*) di bawah tanda summa (kita sungguh menjumlahkan kemenangan dalam 40 lontaran) menjadi distribusi Gauss. Penjumlahan penting sekali di sini, karena kita memandang hasil-hasil penjumlahan sampai 40 langkah, yang disebut pola Gauss, di bawah asumsi-asumsi sentral pertama dan kedua menjadi sesuatu yang disebut "distribusi." (Sebuah distribusi menunjukkan

bagaimana hasil-hasil pengamatan akan tersebar atau terdistribusi.) Namun, proses untuk sampai ke situ bisa cepat bisa lambat. Ini disebut teorema batas tengah: jika Anda menambahkan variabel-variabel acak yang datang dari tiap lonjakan kecil ini, hasilnya akan berpola Gauss. Di mana teorema batas tengah tidak berlaku? Apabila Anda tidak memiliki asumsi-asumsi batas tengah ini, tetapi mempunyai lompatan-lompatan berukuran acak, hasilnya tidak akan berpola Gauss. Selanjutnya, kita kadang-kadang tidak langsung mengarah ke pola Gauss. Untuk pra-asimtotik dan *scalability*, Mandelbrot dan Taleb (2007a), Bouchaud dan Potters (2003). Untuk masalah di luar asimtot, Taleb (2007).

***Aureas mediocritas*:** perspektif sejarah, dalam Naya dan Pouey-Mounou (2005) pantas disebut *Éloge de la médiocrité*.

***Reification (hypostatization)*:** Lukacz, dalam Bewes (2002).

Bencana: Posner (2004).

Konsentrasi dan kehidupan ekonomi modern: Zajdenweber (2000).

Pilihan-pilihan struktur masyarakat dan hasil-hasil yang dipaksakan: Makalah klasik adalah Rawls (1971), walaupun Frohlich, Oppenheimer, dan Eavy (1987a, 1987b), serta Lissowski, Tyszka, dan Okrasa (1991), menentang pandangan tentang *desirability* cadar Rawl (walaupun melalui eksperimen). Orang lebih menyukai pendapatan rata-rata maksimum yang bisa mengalami suatu *floor constraint* pada suatu bentuk ekualitas untuk orang miskin, inekualitas untuk tipe lingkungan orang kaya.

Penularan ala Gauss: Quetelet dalam Stigler (1986). Francis Galton (seperti dikutip dalam Ian Hacking *The Taming of Chance*): "Saya hampir tidak tahu apa pun yang begitu layak untuk mengesankan imajinasi itu sebagai bentuk keteraturan kosmik indah yang diekspresikan oleh '*the law of error*'."

Omong kosong *"finite variance"*: Terkait dengan CLT adalah sebuah asumsi yang disebut "*finite variance*" yang agak teknis: tak satu pun di antara tahap-tahap pembangunan ini dapat mengambil nilai tak terhingga jika Anda menguadratkan mereka atau mengalikan mereka dengan diri sendiri. Mereka harus terikat dengan suatu bilangan. Di sini kita melakukan penyederhanaan dengan menjadikan proses itu hanya satu tahap, yakni deviasi standar terhingga. Akan tetapi masalahnya adalah bahwa sebagian hasil fraktal bisa memiliki varians terhingga, tetapi masih tidak membawa kita ke sana dengan cepat. Lihat Bouchaud dan Potters (2003).

Lognormal: Ada sebuah *intermediate variety* yang disebut lognormal, ditekankan oleh Gibrat (lihat Sutton [1997]) pada awal abad kedua puluh sebagai sebuah upaya untuk menerangkan distribusi kekayaan. Dalam kerangka kerja ini, tidak mengherankan jika yang kaya makin kaya, dalam situasi keterikatan preferensial murni, tetapi jika kekayaan Anda pada angka 100 Anda akan bervariasi senilai 1, tetapi apabila kekayaan Anda pada angka 1.000, Anda akan bervariasi senilai 10. Perubahan relatif kekayaan Anda mengikuti pola Gauss. Maka lognormal betul-betul sama dengan fraktal, dalam arti bahwa ia bisa menerima beberapa deviasi besar, tetapi itu berbahaya karena deviasi tersebut dengan cepat menghilang di bagian ujung. Introduksi lognormal merupakan kompromi yang sangat buruk, tetapi itu sebuah cara untuk menyembunyikan kekurangan-kekurangan metode Gauss.

Kepunahan: Sterelny (2001). Untuk kepunahan akibat peristiwa mendadak, lihat Courtillot (1995) dan Courtillot dan Gaudemer (1996). Lonjakan: Eldredge dan Gould.

FRAKTAL, HUKUM PANGKAT, DAN DISTRIBUSI *SCALE-FREE*

Definisi: Secara teknis, $P_{>x} = Kx^{\alpha}$ dengan α seharusnya eksponen hukum pangkat. Ini katanya *scale-free*, dalam arti bahwa ia tidak mempunyai skala karakteristik: deviasi relatif *(P>x)/(P>nx)* tidak bergantung pada x, tetapi pada n—untuk *x* "cukup besar." Sekarang, dalam kelas distribusi lain, yang secara intuitif dapat disebut *nonscalable*, dengan bentuk khas p(x) = Exp[a x], skala akan sama dengan *a*.

Masalah "seberapa besar": Sekarang masalah yang biasanya disalahpahami. *Scalability* ini mungkin berhenti di suatu tempat, tetapi saya tidak tahu di mana, maka saya mungkin menganggapnya tak terhingga. Pernyataan *sangat besar dan tidak tahu seberapa besar* serta *besar tak terhingga* secara epistemologi dapat digantikan. Mungkin ada sebuah titik tempat distribusi meleset. Ini akan tampak begitu kita mempelajarinya lebih teliti secara grafis.

Log P>x = α Log X +C^{t} untuk yang *scalable*. Ketika kita melakukan pengeplotan log-log (yakni mengeplotkan P>x dan x pada sebuah skala logaritmik), seperti dalam Gambar 15 dan 16, kita harus melihat sebuah garis lurus.

Fraktal dan hukum pangkat: Mandelbrot (1975, 1982). Schroeder (1991) tidak dapat ditawar. Naskah John Chipman yang tidak diterbitkan *The Paretian Heritage* (Chipman [2006]) adalah pembahasan terbaik yang pernah saya lihat. Lihat juga Mitzenmacher (2003). "Mendekati teori yang dekat sekali dengan yang benar dan menguasai aplikasi setepatnya adalah dua hal yang sangat berbeda sebagaimana diajarkan oleh sejarah kepada kita. Segala sesuatu yang penting telah diberitahukan dahulu oleh seseorang yang tidak pernah menemukannya." Whitehead (1925).

Fraktal dalam puisi: Untuk kutipan pada Dickinson, lihat Fulton (1998).

***Lacunarity*:** Brockman (2005). Dalam seni, Mandelbrot (1982).

Fraktal dalam kedokteran: "New Tool to Diagnose and Treat Breast Cancer," *Newswise*, 18 Juli 2006.

Buku referensi umum dalam fisika statistik: Yang paling lengkap (terkait dengan *fat tails*) adalah Sornette (2004). Lihat juga Voit (2001) atau yang jauh lebih mendalam, karya Bouchaud dan Potters (2002), untuk keuangan dan fisika ekonomi. Untuk teori "kompleksitas," buku-buku teknis: Bocarra (2004), Strogatz (1994), yang populer Ruelle (1991), serta Prigogine (1996).

Proses penyesuaian: Untuk filsafat yang terkait dengan perkara ini, Taleb dan Pilper (2004). Lihat juga Pisarenko dan Sornette (2004), Sornette et al. (2004), dan Sornette dan Ide (2001).

Lonjakan Poisson: Kadang-kadang orang menawarkan distribusi Gauss dengan sebuah kemungkinan kecil lonjakan "Poisson." Ini barangkali baik, tetapi bagaimana Anda tahu seberapa besar lonjakan yang akan terjadi? Data masa lampau barangkali tidak memperlihatkan seberapa besar lonjakan itu.

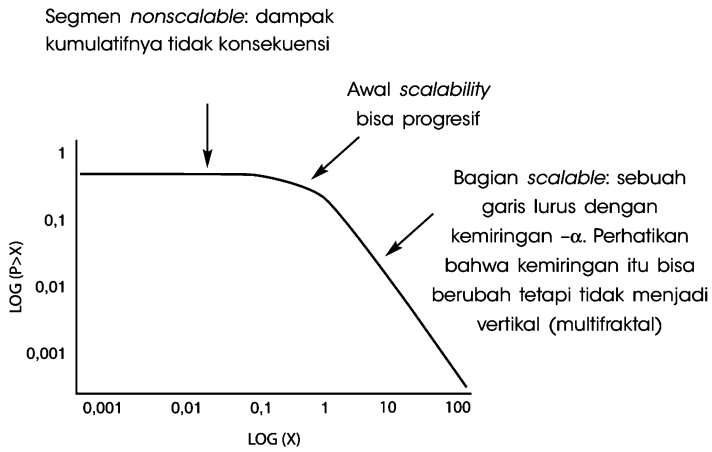
Efek sampel kecil: Weron (2001). Officer (1972) sungguh tidak tahu tentang ini.

Rekursivitas statistik: Taleb dan Pilpel (2004), Blyth et al. (2005).

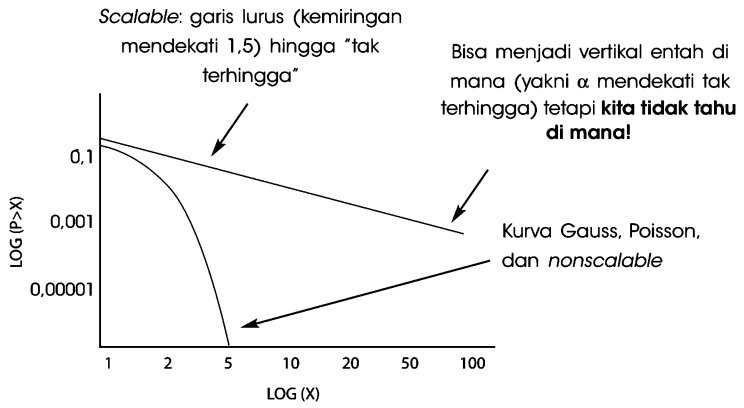
Biologi: Pelopor biologi molekuler modern Salvador Luria dan Max Delbruck menjadi saksi fenomena *clustering* dengan sesekali ada mutan sangat ekstrem dalam koloni bakteri, lebih besar daripada semua bekteri lain.

Termodinamika: Maksimisasi entropi tanpa kendala momen kedua yang mengarah ke distribusi Levy yang stabil—tesis Mandelbrot tahun 1952 (lihat Mandelbrot [1997a]). Bahasan Tsallis yang lebih canggih tentang entropi mengantar ke Student T.

GAMBAR 15. DISTRIBUSI YANG KHAS DENGAN EKOR HUKUM PANGKAT



GAMBAR 16



Dua hal yang paling menarik: vertikal atau garis lurus dengan kemiringan entah tak terhingga negatif atau negatif konstan α. Perhatikan bahwa karena probabilitas perlu ditambah sampai 1 (bahkan di Prancis) tidak mungkin ada alternatif lain selain kedua cekungan ini, itu sebabnya saya menyederhanakannya sampai dua contoh eksklusif ini.

Gagasan saya menjadi tampak sederhana sekali dengan polarisasi yang tegas ini—akibat masalah tidak tahu di cekungan mana kita berada mengingat kelangkaan data di bagian sebelah kanan yang jauh.

Rantai imitasi dan patologi: Sebuah kaskade informasional adalah sebuah proses ketika seorang agen yang sangat rasional menetapkan pilihannya dengan mengabaikan informasi (atau penilaian) pribadinya sendiri karena mengikuti yang lain. Anda lari, saya mengikuti Anda, karena Anda mungkin sadar tentang suatu bahaya yang tidak saya sadari. Meniru yang diperbuat orang lain efisien karena tidak harus menemukan kembali sesuatu setiap kali. Akan tetapi perilaku meniru orang lain ini dapat memicu rantai-rantai imitasi. Dengan segera setiap orang berlari ke jurusan yang sama, dan itu bisa karena alasan yang tidak benar. Perilaku ini menyebabkan pasar saham menggelembung dan membentuk situasi keranjingan besar-besaran. Bikhchandani et al. (1992). Dalam psikologi, lihat Hansen dan Donoghue (1977). Dalam biologi/seleksi, Dugatkin (2001), Kirpatrick dan Dugatkin (1994).

Kritik diri terorganisasi: Bak dan Chen (1991), Bak (1996).

Variabel-variabel ekonomi: Bundt dan Murphy (2006). Kebanyakan variabel ekonomi tampaknya mengikuti distribusi yang "stabil." Mereka meliputi nilai tukar mata uang asing, GDP, persediaan uang, suku bunga (jangka panjang dan jangka pendek), dan produksi industri.

Ahli statistik tidak menerima *scalability*: Penalaran keliru yang menyimpulkan kesalahan *sampling* di bagian ekor sebagai keterbatasan: Perline (2005), misalnya, tidak memahami perbedaan antara ketiadaan bukti dan bukti tentang ketiadaan.

Deret waktu dan memori: Anda dapat mempunyai "memori fraktal," yaitu pengaruh kejadian masa lampau pada masa sekarang memiliki dampak yang memiliki "ekor." Penurunannya mengikuti hukum pangkat, bukan eksponensial.

Karya Marmott: Marmot (2004).

BAB 18

Ekonom: Weintraub (2002), Szenberg (1992).

Teori portofolio dan keuangan modern: Markowitz (1952, 1959), Huang dan Litzenberger (1988) dan Sharpe (1994, 1996). Apa yang disebut rasio Sharpe tidak bermakna di luar Mediokristan. Isi buku Steve Ross (Ross [2004]) tentang "keuangan neoklasik" menjadi sia-sia sepenuhnya jika Anda memandang Ekstremistan sebagai ganti matematika "anggun" dan teori-teori *topdown* yang indah. "Anekdot" Merton minor dalam Merton (1992).

Obsesi dengan pengukuran: Crosby (1997) sering ditunjukkan kepada saya sebagai bukti kuat bahwa pengukuran merupakan hasil yang bagus sekali tanpa tahu bahwa hanya berlaku untuk Mediokristan. Bernstein (1996) membuat kesalahan yang sama.

Hukum pangkat dalam keuangan: Mandelbrot (1963), Gabaix et al. (2003), dan Stanley et al. (2000). Kaizoji dan Kaizoji (2004), Vehel dan Walter (2002). Harga tanah: Kaizoji (2003). Magisterial: Bouchaud dan Potters (2003).

***Equity premium puzzle*:** Jika Anda menerima *fat tail*, *equity premium puzzle* tidak ada. Benartzi dan Thaler (1995) menawarkan sebuah penjelasan psikologi, tanpa menyadari bahwa varians bukan ukuran. Begitu pula banyak yang lain.

Keluarga Nobel: "Nobel Descendant Slams Economics Prize," *The Local*, 28 September 2005, Stockholm.

Gelembung rangkap: Masalah derivatif adalah bahwa sekuritas yang mendasarinya memiliki *fat tail* yang sedang selain hukum pangkat yang sedang (yakni, ekor dengan

eksponen tiga atau lebih), derivatif akan menghasilkan ekor jauh lebih gemuk (jika hasilnya kuadrat, berarti eksponen ekor portfolio derivatif akan separuh yang primitif). Ini menjadikan persamaan Black-Scholes-Merton sangat tidak sesuai!

***Poisson busting*:** Cara terbaik membayangkan soal Poisson sebagai pengganti *scalable* adalah melakukan kalibrasi terhadap Poisson kemudian menghitung kesalahan dari sam kumulatifnya tidak konsekuensial k metode-metode seperti GARCH—mereka memberikan hasil yang bagus dalam sampel, tetapi buruk sekali di luar itu (bahkan *volatility historis* atau deviasi ratarata selama tiga bulan terakhir akan lebih bagus daripada GARCH orde tinggi).

Mengapa Nobel: Derman dan Taleb (2005), Haug (2007).

Claude Bernard dan kedokteran eksperimental: *"Empiricism pour le présent, avec direction a aspiration scientifique pour l'avenir."* Dari Claude Bernard, *Principe de la médecine axperimentale*. Lihat juga Fagor-Largeault (2002) dan Ruffie (1977). Kedokteran berbasis bukti modern: Ierodiakonou dan Vandenbroucke (1993) dan Vandenbroucke (1996) membahas pendekatan stokastik dalam kedokteran.

BAB 19

Kutipan Popper: Dari *Conjectures and Refutations*, hal. 95–97.

Paradoks lotre: Ini sebuah contoh cendekiawan yang tidak memahami kedahsyatan peristiwa langka. Ada sebuah teka-teki filsafat terkenal yang disebut "paradoks lotre", awalnya diperkenalkan oleh pakar logika Henry Kyburg (lihat Rescher [2001] dan Clark [2002]), yang ceritanya sebagai berikut: "Saya tidak percaya ada kupon yang akan memenangkan lotre, tapi saya percaya bahwa semua tiket akan memenangkan lotre." Bagi saya (dan orang awam) pernyataan ini tidak aneh sama sekali. Namun bagi sarjana filsafat yang terlatih dalam logika klasik, ini sebuah paradoks. Akan tetapi itu hanya jika orang mencoba memeras pernyataan probabilitas itu ke dalam logika yang lazim dari zaman Aristoteles dan sama dengan *semua atau tidak sama sekali*. Penerimaan dan penolakan terhadap *semua atau tidak sama sekali* ("Saya percaya" atau "Saya tidak percaya") tidak memadai dengan yang sangat tidak mungkin. Kita memerlukan nuansa kepercayaan barang sedikit terhadap sebuah pernyataan, bukan 100% atau 0%.

Satu pertimbangan filosofis akhir. Untuk teman-teman saya yang masih menjual opsi dan cendekiawan Talmud Rabbi Tony Glickman: hidup itu konveks dan harus dipandang sebagai serangkaian derivatif. Untuk sederhananya, ketika Anda memangkas paparan negatif, Anda membatasi kerentanan Anda kepada *unknowledge*, Taleb (2005).

DAFTAR PUSTAKA

Abarbanell, Jeffery S., and Victor L. Bernard, 1992, "Test of Analysts' Overreaction/ Underreaction of Earnings Information as an Explanation for Anomalous Stock Price Behavior." *Journal of Finance* 47: 1181–1207.

Aczel, Amir D. 2004. *Chance: A Guide to Gambling, Love, the Stock Market, and Just About Everything Else*. New York: Thunder's Mouth Press.

Adamic, Lada, 1999, " The Small World Web." *Lecture Notes in Computational Science* 1696: 443–452.

Adamic, Lada, and Bernardo A. Huberman, 1999, "The Nature of Markets in the World Wide Web." *Quarterly Journal of Electronic Commerce* 1:5–12.

Albert, R., and A-L. Barabási, 2000, "Topology of Evolving Networks: Local Events and Universality." *Physical Review Letters* 85: 5234–5237.

Albert, R., H. Jeong, and A.L. Barabási, 2000, "Error and Attack Tolerance of Complex Networks." *Nature* 406: 378–382.

Albouy, François-Xavier, 2002, *Le temps des catastrophes*. Paris: Descartes & Cie.

Al-Ghazali, 1989, "Mikhtarat Min Ahthar AlGhazali." Dalam Saliba, Jamil, *Tarikh Al Falsafa Al Arabiah*. Beirut: Al Sharikah Al Ahlamiah Lilkitab.

Allen, Mark S., 2006, "Transformations in Maori Warfare: Toa, Pa, and Pu." Dalam Elizabeth N. Arkush and Mark W. Allen, 2006.

Allen, Michael, 2003, *The Truth About Writing*. Wiltshire: Kingsfield Publications.

_____, 2005, *On the Survival of Rats in the Slushpile: Essays and Criticism*. Wiltshire: Kingsfield Publications.

Allport, D.A., 1975, "The State of Cognitive Psychology." *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 27: 141–152.

Allwood, C.M., and H. Montgomery, 1987, "Response Selection Strategies and Realism of Confidence Judgments." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 39: 365–383. Dalam Alpert, M., and H. Raiffa, 1982, "A Progress Report on the Training of Probability Assessors." In D. Kahneman, P. Slovic, and A. Tversky, eds., 1982.

Amaral, L.A.N., A. Scala, M. Barthélémy, and H.E. Stanley, 2000, "Classes of Behavior of Smallworld Networks." *Proceedings of the National Academy of Science* 97: 11149–11152.

Anderson, Benedict, 1983, *Imagined Communities*. New York: Verso.

Anderson, Chris, 2006, *The Long Tail*. New York: Hyperion.

Anderson, N.H., 1986, "A Cognitive Theory of Judgment and Decision." Dalam B.

Brehmer, H. Jungermann, P. Lourens, and G. Sevón, eds., *New Directions in Research on Decision Making*. Amsterdam: NorthHolland.

Angele, U., B. Beer-Binder, R. Berger, C. Bussmann, H. Kleinbölting, and B. Mansard, 1982, *Überund Unterschätzung des eigenen Wissens in Abhängigkeit von Geschlecht und Bildungsstand (Overestimation and Underestimation of One's Knowledge as a Function of Sex and Education)*. Naskah tak diterbitkan, University of Konstanz, Republik Federal Jerman.

Angner, Erik, 2006, "Economists as Experts: Overconfidence in Theory and Practice." *Journal of Economic Methodology* 13(1): 1–24.

Annas, Julia, and Julian Barnes, 1985, *Modes of Skepticism*. Cambridge: Cambridge University Press.

Arkes, H.R., C. Christensen, C. Lai, and C. Blumer, 1987, "Two Methods of Reducing Overconfidence." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 39: 133–144. Arkes, H.R., and K. R. Hammond, 1986, *Judgment and Decision Making: An Interdisciplinary Reader*. Cambridge: Cambridge University Press.

Arkush, Elizabeth N., and Mark W. Allen, eds., 2006, *The Archaeology of Warfare: Prehistories of Raiding and Conquest*. Gainesville: University of Florida Press.

Armelius, B., and K. Armelius, 1974, "The Use of Redundancy in Multiple-cue Judgments: Data from a Suppressorvariable task." *American Journal of Psychology* 87: 385–392.

Armelius, K., 1979, "Task Predictability and Performance as Determinants of Confidence in Multiple-cue Judgments." *Scandinavian Journal of Psychology* 20: 19–25.

Armstrong, J. Scott, 1978, "Are Econometricians Useful? Folklore Versus Fact." *Journal of Business* 51(4): 549–564.

_____, 1981, "How Expert Are the Experts?" *Inc.*, Dec. 1981: 15–16.

Aron, Raymond, 1961, *Dimensions de la conscience historique*. Paris: Agora.

Arrow, Kenneth, 1987, "Economic Theory and the Postulate of Rationally." Dalam J. Eatwell, M. Milgate, and P. Newman, eds., 1987, 2: 69–74.

Arthur, Brian W., 1994, *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Astebro, Thomas, 2003, "The Return to Independent Invention: Evidence of Unrealistic Optimism, Risk Seeking or Skewness Loving?" *Economic Journal* 113 (484): 226–239.

Ashiya, Masahiro, and Takero Doi, 2001, "Herd Behavior of Japanese Economists." *Journal of Economic Behavior and Organization* 46: 343–346.

Attewell, P., 2001, "The Winner take-all. High School: Organizational Adaptations to Educational Stratification." *Sociology of Education* 74: 267–295.

Ayache, E., 2004a, "The Black of Beyond," *Wilmott* (Spring): 26–29.

_____, 2004b. "A Beginning, in the End," Wilmott (Winter): 6–11.

Ayer, A. J., 1958, *The Problem of Knowledge*. London: Penguin Books.

_____, 1972, *Probability and Evidence*. New York: Columbia University Press.

_____, 1988, *Voltaire*. London: Faber and Faber.

Ayton, P., and A.G.R.McClelland, 1997, "How Real Is Overconfidence?" *Journal of Behavioral Decision Making* 10: 153–285.

Baddeley, Alan, 1997, *Human Memory: Theory and Practice*. London: Psychology Press.

Bak, Per, 1996, *How Nature Works*. New York: Copernicus.

Bak, P., and K. Chen, 1991, "Self-organized criticality." *Scientific American* 264: 46–53.

Ball, Philip, 2004, *Critical Mass: How One Thing Leads to Another*. London: Arrow Books.

_____, 2006, "Econophysics: Culture Crash." *Nature* 441: 686–688.

Banavar, J. R., F. Colaiori, A. Flammini, A. Maritan, and A. Rinaldo, 2000, "A Topology of the Fittest Transportation Network." *Physical Review Letters* 84: 4745–4748.

Barabási, Albert-László, 2002, *Linked: The New Science of Network*. Boston: Perseus Publishing.

Barabási, Albert-László, and Réka Albert, 1999, "Emergence of Scaling in Random Networks." *Science* 286: 509–512.

Barabási, Albert-László, and Réka Albert, and H. Jeong, 1999, "Mean-field Theory for Scale-free Random Networks." *Physica A* 272: 173–197.

Barabási, AlbertLászló, and Eric Bonabeau, 2003, "Scalefree Networks." *Scientific American* 288(5): 50–59.

Baranski, J.V., and W.M. Petrusic, 1994, "The Calibration and Resolution of Confidence in Perceptual Judgments." *Perception and Psychophysics* 55: 412–428.

Barber, B.M., and T. Odean, 1999, "Trading ls Hazardous to Your Wea1th: The Common Stock Investment Performance of Individual Investors." Makalah Kerja.

Barbour, A.D., and G. Reinert, 2000, "Small worlds." Preprint condmat/0006001 at http://xxx.lanlgov.

Bar-Hillel, M., and W.A. Wagenaar, 1991, "The perception of randomness." *Advances in Applied Mathematics* 12(4): 428–454.

Baron, Jonathan, 2000, *Thinking and Deciding*, 3rd ed. New York: Cambridge University Press.

Baron-Cohen, S., Leslie, A.M., Frith, Ll., 1985, "Does the Autistic Child Have *a* 'theory of mind'?" *Cognition, 21, 37-46.*

Barron, G., and I. Erev, 2003, "Small Feedback-based Decisions and Their Limited Correspondence to Description-based Decisions." *Journal of Behavioral Decision Making* 16: 215–233.

Barrow, John D., 1998, *Impossibility: The Limits of Science and the Science of Limits*. London: Vintage.

Barrow, John D., and Frank J. Tipler, 1986, *The Anthropic Cosmological Principle*. Oxford: Oxford University Press.

Barrow-Green, June, 1996, *Poincaré and the Three Body Problem. History of Mathematics*, Vol. 11, American Mathematical Society.

Barthélémy, M., and L.A.N. Amaral, 1999, "Small-world Networks: Evidence for a Crossover Picture." *Physical Review Letters* 82: 3180–3183.

Bastiat, Frédéric, 1862–1864, *Oeuvres complètes de Frédéric Bastiat*, 6 vols. Paris: Guillaumin.

Batchelor, R.A., 1990, "A11 Forecasters Are Equal." *Journal of Business and Economic Statistics* 8(1): 143–144.

_____, 2001, "How Useful Are the Forecasts of Intergovernmental Agencies? The IMF and OECD Versus the Consensus." *Applied Economics* 33(2): 225–235.

Bates, Elisabeth, 1994, "Modularity, Domain Specificity, and the Development of language." Dalam D.C. Gajdusek, G.M. McKhann, and C.L. Bolis, eds., *Evolution and Neurology of Language: Discussions in Neuroscience* 10: 1–2, 136–149.

Bauman, A.O., R.B. Deber, and G.G. Thompson, 1991, "Overconfidence Among Physicians and Nurses: The 'micro certainty, macro certainty' phenomenon." *Social Science and Medicine* 32: 167–174.

Bayer, Hans Christian. 2003, *Information: The New Language of Science*. London: Orion Books, Ltd.

Bechara, A., A.R. Damasio, H. Damasio, and S. W. Anderson: 1994, "Insensitivity to Future Consequences Following Damage to Human Prefrontal Cortex." *Cognition* 50: 1–3, 7–15.

Becker, Lawrence C., 1998. *A New Stoicism*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Bellamy, Edward, 1891, *Cent ans après, ou l'an 2000*, trad. de l'anglais par Paul Rey; avec une préf. par M. Théodore Reinach. Paris: E. Dentu.

Benartzi, Shlomo, 2001. "Excessive Extrapolation and the Allocation of 401(k) Accounts to Company Stocks," *Journal of Finance* 56(5): 1.747–1.764.

Benartzi, Shlomo, and Richard Thaler, 1995, "Myopic Loss Aversion and the Equity Premium Puzzle." *Quarterly Journal of Economics* 110(1): 73–92.

Bénassy-Quéré, Agnès, 2002, "*Euro/dollar: tout le monde peut se tromper.*" La Lettre du CEPII 215.

Benkirane, R., 2002, *La complexité, vertiges et promesses: 18 histoires de sciences*. Paris: Le Pommier.

Berger, Peter L., and Thomas Luckmann, 1966, *The Social Construction of Reality: A Treatise in the Sociology of Knowledge*. New York: Anchor Books.

Bernard, André, 2002, *Rotten Rejections: The Letters That Publisher Wish They'd Never Sent*. London: Chrysalis Books.

Bernard, Claude, 1878, *La science expérimentale*. Paris: J.B. Baillière.

Bernoulli, Daniel, 1954, "Exposition of a New Theory on the Measurement of Risk." *Econometrica* 22(1): 23–36.

Bernstein, Peter L., 1996, *Against the Gods: Tile Remarkable Story of Risk*. New York: Wiley.

Berridge, Kent C., 2003, "Irrational Pursuits: Hyperincentives from a Visceral Brain." Dalam I. Brocas and J. Carillo, eds., 2003.

Berry, M., 1978, "Regular and Irregular Motion, in Topics in Nonlinear Mechanics," ed. S. Jorna, *American Institute of Physics Conference Proceedings* No. 46, 16–120.

Bevan, Edwyn, 1913, *Stoics and Sceptics*. Chicago: Ares Publishers, Inc.

Bewes, Timothy, 2002, *Reification: or The Anxiety of Late Capitalism*. London: Verso.

Bewley, Ronald A., and Denzil G. Fiebig, 2002, "On the Herding Instinct of Interest Rate Forecasters." *Empirical Economics* 27(3): 403–425.

Bhalla, U.S., and R. Iyengar, 1999, "Emergent Properties of Networks of Biological Signalling Pathways, *Science* 283: 381–387.

Bharat, Barot, 2004, "How Accurate are the Swedish Forecasters on GDPGrowht, CPI-Inflation and Unemployement?, 1993–2001." *Brussels Economic Review/Cahiers Economiques de Bruxelles* 47, 2 Editions du DULBEA, Université libre de Bruxelles, 249–278.

Bikhchandani, Sushil, David Hirshleifer, and Ivo Welch, 1992, "A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades." *Journal of Political Economy* 100 (5): 992–1026.

Binmore, K., 1999, "Why Experiment in Economics?" *Economic Journal* 109 (453): 16–24.

Birnbaum, M.H., 1983, "Base Rates in Bayesian Inference: Signal Detection Analysis of the Cab Problem." *American Journal of Psychology* 96(1): 85–94.

Björkman, M., 1987, "A Note on Cue Probability Learning: What Conditioning Data

Reveal About Cue Contrast." *Scandinavian Journal of Psychology* 28: 226–232.

_____, 1994, "Internal Cue Theory: Calibration and Resolution of Confidence in General Knowledge." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 58: 386–405.

Bjorkman, M., P. Juslin, and A. Winman, 1993, "Realism of Confidence in Sensory Discrimination: The Underconfidence Phenomenon." *Percepetion and Psychophysics* 54: 75–81.

Blake, Carole, 1999, *From Pitch to Publication*. London: Pan.

Blake, David, Michael Beenstock, and Valerie Brasse, 1986, "The Performance of UK Exchange Rate Forecasters." *Economic Journal* 96 (384): 986–999.

Blaug, Mark, 1992, *The Methodology of Economics*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Bloch, Marc, 1953, *The Historian's Craft*. New York: Vintage Books.

Blyth, M. R. Abdelal, and Cr. Parsons, 2005, *Constructivist Political Economy*. Pracetak, akan terbit, 2006: Oxford University Press.

Board, J., C. Sutcliffe, and E. Patrinos, 2000, "Performance of Covered Calls." *European Journal of Finance* 6(1): 1–17.

Bocarra, Nino, 2004, *Modeling Complex Systems*. Heidelberg: Springer.

Boettke, Peter J., Christopher J. Coyne, and Peter T. Lesson, 2006, "High Priests and Lowly Philosophers: The Battle for the Soul of Economics," artikel yang akan diterbitkan di *Case Western Law Review*.

Boots, M., and A. Sasaki, 1999. "'Small worlds' and the Evolution of Virulence: Infection Occurs Locally and at a Distance," *Proceedings of the Royal Society of London* B266: 1933–1938.

Bostrom, Nick, 2002, *Anthropic Bias: Observation Selection Effects in Science and Philosophy*. London: Routledge.

Bouchaud, J.P, and M. Potters, 2003, *Theory of Financial Risks and Derivatives Pricing: From Statistical Physics to Risk Management*, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press.

Bourdé, Guy, and Hervé Martin, 1989, *Les écoles historiques*. Paris: Éditions du Seuil.

Bourdieu, Pierre, 1992, *Les règles de l'art*. Paris: Éditions du Seuil.

_____, 1996, *Sur la télévision suivi de l'emprise du journalisme*. Paris: Raison d'Agir.

_____, 2000, *Esquisse d'une théorie de la pratique*. Paris: Éditions du Seuil.

Bouvier, Alban, ed., 1999, *Pareto aujourd'hui*. Paris: Presses Universitaires de France.

Boyer, Pascal, 2001, *Religion Explained: The Evolutionary Origins of Religious Thought*. New York: Basic Books.

Braudel, Fernand, 1953, "Georges Gurvitch ou la discontinuité du social." *Annales E.S.C.* 8: 347–361.

_____, 1969, *Écrits sur l'histoire*. Paris: Flammarion.

_____, 1985, *La Méditerranée: L'espace et l'histoire*. Paris: Flammarion.

_____, 1990, *Écrits sur l'histoire II*. Paris: Flammarion.

Braun, P.A., and I. Yaniv, 1992, "A Case Study of Expert Judgment: Economists' Probabilities Versus Baserate Model Forecasts." *Journal of Behavioral Decision Making* 5: 217–231.

Brehmer, B., and C. R. B. Joyce, eds., 1988, *Human Judgment: The SJT View*. Amsterdam: North-Holland.

Brender, A., and F. Pisani, 2001, *Les Marchés et la croissance*. Economica.

Brenner, L. A., D. J. Koehler, V. Liberman, and A. Tversky, 1996, "Overconfidence in Probability and Frequency Judgments: A Critical Examination." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 65: 212–219.

Brocas, I., and J. Carillo, eds., 2003, *The Psychology of Economic Decisions*, Vol. 1: *Rationally and Wellbeing*. Oxford: Oxford University Press.

Brochard, Victor, 1878, *De l'erreur*. Paris: Université de Paris.

_____, 1888, *Les sceptiques grecs*. Paris: Imprimerie Nationale.

Brock, W.A., and P.J.F. De Lima, 1995, "Nonlinear Time Series, Complexity Theory, and Finance." University of Wisconsin, Madison—Makalah kerja 9523.

Brock, W.A., D.A. Hsieh, and B. LeBaron, 1991, *Nonlinear Dynamics, Chaos, and Instability: Statistical Theory and Economic Evidence*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Brockman, John, 2005, Discussion with Benoît Mandelbrot, www.edge.org.

Brookes-Gunn, J., and G. Duncan, 1994, *Consequences of Growing Up Poor*. New York: Russell Sage.

Broughton, W., and E.W. Mills, 1980, "Resource Inequality and Accumulative Advantage: Stratification in the Ministry." *Social Forces* 58: 1289–1301.

Brugger, P., and R.E. Graves, 1997, "Right Hemispatial Inattention and Magical Ideation." *European Archive of Psychiatry and Clinical Neuroscience* 247(1): 55–57.

Bruner, Jerome, 1994, "The 'Remembered' Self." Dalam Ulric Neisser and Robyn Fivush, eds., *The Remembering Self: Construction and Accuracy in the Self-Narrative*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 2002, *Making Stories: Law, Literature, Life*. New York: Farrar, Straus & Giroux.

Bruner, Jerome S., and Mary C. Potter, 1964, "Interference in Visual Recognition" *Science* 144(3617): 424–425.

Brunswik, E., 1952, *The Conceptual Framework of Psychology*. Chicago: The University of Chicago Press.

_____, 1995, "Representative Design and Probabilistic Theory in a Functional Psychology." *Psychological Review* 62: 193–217.

Buchanan, Mark, 2001, *Ubiquity: Why Catastrophes Happen*. New York: Three Rivers Press.

_____, 2002, *Nexus: Small Worlds and the Groundbreaking Theory of Networks*. New York: W. W. Norton and Company.

Budescu, D.V., I. Erev, and T.S. Wallsten, 1997, "On the Importance of Random Error in the Study of Probability Judgment. Part I: New Theoretical Developments." *Journal of Behavioral Decision Making* 10: 157–171.

Buehler, R., D. Griffin, and M. Ross, 2002, "Inside the Planning Fallacy: The Causes and Consequences of Optimistic Time Predictions." Dalam T. Gilovich, D. Griffin, and D. Kahneman, eds., 2002.

Bundt, Thomas, and Robert P. Murphy, 2006, "Are Changes in Macroeconomic Variables Normally Distributed? Testing an Assumption of Neoclassical Economics." Pracetak, NYU Economics Department.

Burnham, Terence C., 1997, *Essays on Genetic Evolution and Economics*. New York: Dissertation.com.

_____, 2003, "Caveman Economics." Preprint, Harvard Business School.

Burnham, T., and J. Phelan, 2000, *Mean Genes*. Boston: Perseus Publishing.

Bushman, B.J., and G.L. Wells, 2001, "Narrative Impressions of Literature: The

Availability Bias and the Corrective Properties of Metaanalytic Approaches." *Personality and Social Psychology Bulletin* 27: 1123–1130.

Callaway, D.S., M.E.J. Newman, S. H. Strogatz, and D. J. Watts, 2000, "Network Robustness and Fragility: Percolation on Random Graphs." *Physical Review Letters* 85: 5468–5471.

Camerer, C., 1995, "Individual Decision Making." Dalam John H. Kagel and Alvin E. Roth, eds., *The Handbook of Experimental Economics*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

_____, 2003, *Behavioral Game Theory: Experiments in Strategic Interaction*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Camerer, Colin F., George Loewenstein, and D. Prelec, 2003, "Neuroeconomics: How Neuroscience Can Inform Economics." Makalah kerja Caltech.

Camerer, Colin F., George Loewenstein, and Matthew Rabin, 2004, *Advances in Behavioral Economics*. Princeton, N.J.: Princeton Universtiy Press.

Cannon, Walter B., 1940, "The Role of Chance in Discovery." *Scientific Monthly* 50: 204–209.

Carnap, R., 1950, *The Logical Foundations of Probability*. Chicago: The University of Chicago Press.

_____, 1966, *Philosophical Foundations of Physics*. New York: Basic Books.

Carr, Edward Hallett, 1961, *What is History?* New York: Vintage Books.

Carter, C.F., G.P. Meredith, and G.L.S. Shackle, 1962, *Uncertainty and Business Decisions*. Liverpool: Liverpool University Press..

Carter, Rita, 1999, *Mapping the Mind*. Berkeley: University of California Press.

_____, 2002, *Exploring Consciousness*. Berkeley: University of California Press.

Casanova, Giovanni Giacomo, 1880. *Mémoires de J. Casanova de Seingalt*. Paris: Garnier Fréres.

Casscells, W., A. Schoenberger, and T. Grayboys, 1978, "Interpretation by Physicians of Clinical Laboratory Results," *New England Journal of Medicine* 299: 999–1000.

Cerf, Christopher, and Victor Navasky, 1998, *The Experts Speaks: The Definitive Compendium of Authoritative Misinformation*. New York: Villard Books.

Certeau, Michel de, 1975, *L' Ecriture de l'histoire*. Paris: Gallimard.

Chamley, Christophe P., 2004, *Rational Herds: Economic Models of Social Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.

Chancellor, Edward, 1999, *Devil Take the Hindmost: A History of Financial Speculation*. New York: Farrar, Straus & Giroux.

Chartier, Roger, 1996, *Culture et société. L'ordre des livres, XVIe-XVIIIe*. Paris: Albin Michel.

Chen, Keith, Venkat Lakshminarayanan, and Laurie Santos, 2005, "The Evolution of Our Preferences: Evidence from Capuchin Monkey Trading Behaviour." Cowles Foundation Discussion Paper No. 1524.

Chen, Qi, Jennifer Francis, and Wei Jiang, 2002, "Investor Learning About Analyst Predictive Ability." Makalah Kerja, Duke University.

Cherniak, C., 1994, "Component Placement Optimization in the Brain." *Journal of Neuroscience* 14: 2418–2427.

Chipman, John, 2006, "The Paretian Heritage." Makalah Kerja, University of Minnesota.

Cialdini, Robert B., 2001, *Influence: Science and Practice*. Boston: Allyn and Bacon.

Cisne, John L., 2005, "Medieval Manuscripts 'Demograhpy' and Classic Texts' Extinction." *Science* 307(5713): 1305–1307.

Clark, Barrett, and Pascal Boyer, 2006, "*Causal Inferences: Evolutionary Domains and Neural Systems*." Interdisciplines Conference on Causality, see www.interdisciplines.org.

Clark, Michael, 2002, *Paradoxes from A to Z*. London: Routledge.

Clemen, R.T., 1986, "Calibration and the Aggregation of Probabilities." *Management Science* 32: 312–314.

_____, 1989, "Combining Forecasts: A Review and Annotated Bibliography." *International Journal of Forecasting* 5: 559–609.

Cohen, L.J., 1989, *The Philosophy of Induction and Probability*. Oxford: Clarendon Press.

Cohen, R., K. Erez, D. ben-Avraham, and S. Havlin, 2000, "Resilience of the Internet to Random Breakdowns." *Physical Review Letters* 85: 4626–4628.

Cole, J. R., and S. Cole, 1973, *Social Stratification in Science*. Chicago: The University of Chicago Press.

Cole, J. R., and B. Singer, 1991, "A Theory of Limited Differences: Explaining the Productivity Puzzle in Science." Dalam J. C. H. Zuckerman and J. Bauer, eds., *The Outer Circle: Women in the Scientific Community*. New York: W. W. Norton and Company.

Cole, Peter, 2002, *Access to Philosophy: The Theory of Knowledge*. London: Hodder and Stoughton.

Cole, S., 1970, "Professional Standing and the Reception of Scientific Discoveries." *American Journal of Sociology* 76: 286–306.

Cole, S., J.C. Cole, and G.A. Simon, 1981, "Chance and Consensus in Peer Review." *Science* 214: 881–886.

Collins, Randall, 1998, *The Sociology of Philosophies: A Global Theory of Intellectual Change*. Cambridge, Mass.: The Belknap Press of Harvard University Press.

Conley, D., 1999, *Being Black, Living in the Red: Race, Wealth and Social Policy in America*. Los Angeles: University of California Press.

Cooper, John M., 2004, *Knowledge, Nature, and the Good*, Chapter 1: "Method and Science in on Ancient Medicine." Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Cootner, Paul H., 1964, *The Random Character of Stock Market Prices*. London: Risk Books.

Cosmides, L., and J. Tooby, 1990, "Is the Mind a Frequentist?" Makalah yang dipresentasikan pada pertemuan tahunan ke-31 Psychonomics Society, New Orleans, La.

_____, 1992, "Cognitive Adaptations for Social Exchange." Dalam Jerome H. Barkow, Leda Cosmides, and John Tooby, eds., *The Adapted Mind*. Oxford: Oxford University Press.

_____, 1996, "Are Humans Good Intuitive Statisticians After All? Rethinking Some Conclusions from the Literature on Judgment and Uncertainty." *Cognition* 58(1): 187–276.

Courtillot, V., 1995, *La vie en catastrophes*. Paris: Fayard.

Courtillot, V., and Y. Gaudemer, 1996, "Effects of Mass-Extinctions on Biodiversity." *Nature* 381: 146–147.

Cousin, Victor, 1820, *Cours d'histoire de la philosophie morale au dix-huitième siècle*. Paris: Ladrange.

Cover, T.M., and J.A. Thomas, 1991, *Elements of Information Theory*. New York: Wiley.

Cowley, Michelle, and Ruth M. J. Byrne, 2004, "Chess Master's Hypothesis Testing." Dalam Kenneth Forbus, Dedre Gentner, and Terry Regier, eds., *Proceedings of 26th Annual Conference of the Cognitive Science Society, CogSci 2004*, Mahwah, N.J.: Lawrence Erlbaum.

Crosby, Alfred W., 1997, *The Measure of Reality: Quantification and Wester Society, 1250–1600*. Cambridge: Cambridge University Press.

Csikszentmihalyi, Mihaly, 1993, *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. New York: Perennial Press.

_____, 1998, *Finding Flow: The Psychology of Engagement with Everyday Life*. New York: Basic Books.

Cutler, David, James Poterba, and Lawrence Summers, 1989, "What Moves Stock Prices?" *Journal of Portfolio Management* 15: 4–12.

Dally J.M., N.J. Emery, and N.S. Clayton, 2006, "Food-Catching Western Scrub-Jays Keep Track of Who Was Watching When." *Science* 312(5780): 1.662–1.665.

Damasio, Antonio, 1994, *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. New York: Avon Books.

_____, 2000, *The Feeling of What Happens: Body and Emotion in the Making of Consciousness*. New York: Harvest Books.

_____, 2003, *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow and the Feeling Brain*. New York: Harcourt.

Dannefer, D., 1987, "Aging as Intracohort Differentiation: Accentuation, the Matthew Effect and the Life Course." *Sociological Forum* 2: 211–236.

_____, 2003, "Cumulative Advantage/Disadvantage and the Life Course: Cross-fertilizing Age and Social Science." *Journal of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences* 58: 327–337.

Darwin, Charles, 1859, *On Natural Selection*. London: Penguin Books, Great Ideas.

Daston, L.J., 1988, *Classical Probability in the Enlightenment*. Princeton, N. J.: Princeton University Press.

David, Florence Nightingale, 1962, *Games, Gods, and Gambling: A History of Probability and Statistical Ideas*. Oxford: Oxford University Press.

Dawes, Robyn M., 1980, "Confidence in Intellectual Judgments vs. Confidence in Perceptual Judgments." Dalam E. D. Lantermann and H. Feger, eds., *Similarity and Choice: Papers in Honor of Clyde Coombs*. Bern, Switzerland: Hubber.

_____, 1998, *Rational Choice in an Uncertain World*. New York: Harcourt.

_____, 1989, "Measurement Models for Rating and Comparing Risks: The Context of AIDS." *Conference Proceedings Health Services Research Methodology: A Focus on AIDS*, September 1989.

_____, 1999, "A Message from Psychologists to Economists: Mere Predictability Doesn't Matter Like It Should, Without a Good Story Appended to It." *Journal of Economic Behavior and Organization*. 39: 29–40.

_____. 2001a, "Clinical Versus Actuarial Judgment." *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences* 2048–2051.

_____. 2001b, *Everyday Irrationality: How Pseudo-Scientists, Lunatics, and the Rest of Us Systematically Fail to Thin Rationally*. Oxford: Westview Press.

_____, 2002, "The Ethics of Using or Not Using Statistical Prediction Rules in

Psychological Practice and Related Consulting Activities." *Philosophy of Science* 69: 178–184.

Dawes, Robyn M., D. Faust, and P.E. Meehl, 1989, "Clinical Versus Actuarial Judgment." *Science* 243: 1668–1674.

Dawes, Robyn M., R. Fildes, M. Lawrence, and K. Ord, 1994, "The Past and the Future of Forecasting Research." *International Journal of Forecasting* 10: 151–159.

Dawes, Robyn M., and T.L. Smith, 1985, "Attitude and Opinion Measurement." Dalam G. Lindzey and E. Aronson, *The Handbook of Social Psychology*, Vol. 1. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

de Bellaigue, Eric, de., 2004, *British Book Publishing as a Business Since the 1960s*. London: The British Library.

De Bondt, Werner, and Andreas Kappler, 2004, "Luck, Skill, and Bias in Economists' Forecasts." Makalah Kerja, Driehaus Center for Behavioral Finance, DePaul University.

De Bondt, Werner F.M., and Richard M. Thaler, 1990, "Do Security Analysts Overreact?" *American Economic Review* 80: 52–57.

Debreu, Gerard, 1959, *Theorie de la valuer*, Dunod, tr. Theory of Value. New York: Wiley.

de Finetti, Bruno, 1931, 1989, "Probabilism." *Erkenntnis* 31: 169–223.

_____, 1975, 1995, *Filosophia della probabilita*. Milan: Il Saggiatore.

Degeorge, François, Jayendu Patel, and Richard Zeckhauser, 1999, "Earnings Management to Exceed Thresholds." *Journal of Business* 72(1): 1–33.

DeLong, Bradford, Andrei Shleifer, Lawrence Summers, and Robert J. Waldmann, 1991. "The Survival of Noise Traders in Financial Markets." *Journal of Business* 64(1): 1–20.

Dennett, Daniel C., 1995, *Darwin's Dangerous Idea: Evolution and the Meanings of Life*. New York: Simon & Schuster.

_____, 2003, *Freedom Evolves*. New York: Penguin Book.s

Derman E., and N.N. Taleb, 2005, "The Illusions of Dynamic Replication." *Quantitative Finance* 5: 323–326.

De Vany, Arthur, 2002, *Hollywood Economics: Chaos in the Movie Industry*. London: Routledge.

De Vany, Arthur, Nassim Nicholas Taleb, and Mark Spitznagel, 2004, "Can We Shield Artists from Wild Uncertainty?" dipresentasikan pada Fort Lauderdale Film Festival Scholar's Workshop, Juni 2004.

DiPrete, Thomas A., and Greg Eirich, 2006, "Cumulative Advantage as a Mechanism for Inequality: A Review of Theoretical and Empirical Developments." *Annual Review of Sociology* 32: 271–297.

Dominitz, Jeff, and David Grether, 1999, "I Know What You Did Last Quarter: Economic Forecasts of Professional Forecasters." Makalah Kerja, Caltech.

Donhardt, Gary L., 2004, "In Search of the Effects of Academic Achievement in Postgraduation Earnings." *Research in Higher Education* 45(3): 271–284.

Dugatkin, Lee Alan, 2001, *The Imitation Factor: Evolution Beyond the Gene*. New York: Simon & Schuster. Dunbar, Nicholas, 1999, *Inventing Money: The Story of LongTerm Capital Management and the Legends Behind It*. Chichester, England: John Wiley & Sons, Ltd.

Dunning, D., D.W. Griffin, J. Milojkovic, and L. Ross, 1990, "The Overconfidence Effect in Social Predicition." *Journal of Personality and Social Psychology* 58: 568–581.

Dye, Guillaume, 2004, A review of Lorenzo Perilli's *Menodoto di Nicomedia*, Munich and Leipzig: K. G. Saur, in *Bryn Mawr Classical Review*, December 20.

Easterwood, John C., and Stacey R. Nutt, 1999, "Ineffciency in Analysts' Earnings Forecasts: Systematic Misreaction or Systematic Optimism?" *Journal of Finance* 54: 1777 – 1797.

Eatwell, J., M. Milgate, and P. Newman, eds., 1987, *The New Palgrave: A Dictionary of Economics*. London: Macmillan.

_____, 1994, *Six Walks in the Fictional Woods*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

_____, 2000, *Kant and the Platypus: Essays on Language and Cognition*. New York: Harvest Books.

_____, 2002, *On Literature*. Orlando: Harcourt Books.

_____, 2003, *Mouse or Rat? Translation as Negotiation*. London: Orion Books.

Einhorn, H.J., and R.M. Hogarth, 1981, "Behavioral Decision Theory: Processes of Judgment and Choice." *Annual Review of Psychology* 32: 53 – 88.

Ekeland, Ivar, 1990, *Mathematics of the Unexpected*. Chicago: The University of Chicago Press.

Eldredge, Niles, and Stephen Jay Gould, 1972, "Punctuated Equilibria: An Alternative to Phyletic Gradualism." *Models in Paleobiology*, ed., T.J.M. Schopf. New York: Freeman.

El-Galfy, A, M., and W.P. Forbes, 2005, "An Evaluation of U.S. Security Analysts Forecasts, 1983–1999." Makalah Kerja Elman, C., and A. M. O'Rand, 2004, "The Race Is to the Swift: Socioeconomic Origins, Adult Education, and Wage Attainment." *American Journal of Sociology* 110: 123–160.

Empiricus, Sextus, 1997, *Esquisses pyrrhoniennes*. Paris: Éditions du Seuil.

_____, 2002, *Contre les professeurs*. Paris: Éditions du Seuil.

Epstein, Jason, 2001, *Book Business*. London: W. W. Norton.

Erev, I., T.S. Wallsten, and D.V. Budescu, 1994, "Simultaneous Over-and Underconfidence: The Role of Error in Judgment Processes." *Psychological Review* 101: 519–528.

Estoup, J.B., 1916, *Gammes Stenographique*. Paris: Institut Stenographique de France.

Evans, Dylan, 2002, *Emotions: The Science of Sentiment*. Oxford: Oxford University Press.

Eysenck, M.W., and M.T. Keane, 2000, *Cognitive Psychology*, 4th ed. London: Psychology Press.

Fagot–Largeault, Anne, 2002, *Philosophie des sciences biologiques et medicales*. Paris: College de France.

Faia, M., 1975, "Productivity Among Scientists: A Replication and Elaboration." *American Sociological Review* 40: 825–829.

Faloutsos, M., P. Faloutsos, and C. Faloutsos, 1999, "On Power-law Relationships of the Internet Topology." *Computer Communications Review* 29: 251–262.

Favier, A., 1906, *Un médecin grec du deuxième siècle ap. J-C., précurseur de la méthode expérimentale moderne: Ménodote de Nicomédie*. Paris: Jules Roisset.

Ferguson, Niall, 2005, 1914: *Why the World Went to War*. London: Penguin.

_____, 2006a, *The War of the World: History's Age of Hatred*. London: Allen Lane.

_____, 2006b, "Political Risk and the International Bond Market Between the 1848 Revolution and the Outbreak of the First World War." *Economic History Review* 59(1): 70–112.

Ferraro, K.F., and J.A. KelleyMoore, 2003, "Cumulative Disadvantage and Health: Long-term Consequences of Obesity?" *American Sociological Review* 68: 707–729.

Feyerabend, Paul, 1987, *Farewell to Reason*. London: Verso.

Finucane, M.L., A. Alhakami, P. Slovic, and S.M. Johnson, 2000, "The Affect a Heuristic in Judgments of Risks and Benefits." *Journal of Behavioral Decision Making* 13: 1–17.

Fischhoff, Baruch, 1982a, "Debiasing." Dalam D. Kahneman, P. Slovic, and A. Tversky, eds., *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 1982b, "For Those Condemned to Study the Past: Heuristics and Biases in Hindsight." Dalam D. Kahneman, P. Slovic, and A. Tversky, *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge: Cambridge University Press.

Fischhoff, B., and D. MacGregor, 1983, "Judged Lethality: How Much People Seem to Know Depends on How They Are Asked." *Risk Analysis* 3: 229–236.

Fischhoff, Baruch, Paul Slovic, and Sarah Lichtenstein, 1977, "Knowing with Certainty: The Appropriateness of Extreme Confidence." *Journal of Experimental Psychology* 3(4): 552–564.

Floridi, Luciano, 2002, *The Transmission and Recovery of Pyrrhonism*. Oxford: Oxford University Press.

Flyvbjerg, Bent, Mette Skamris Holm, and Søren Buhl, 2002, "Underestimating Costs in Public Works Projects—Error or Lie." *American Journal of Planning* 68(3), http://home.planet.nl/~viss1197/japaflyvbjerg.pdf.

Fodor, Jerry A., 1983, *The Modularity of Mind: An Essay on Faculty Psychology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Foster, George, 1977, "Quarterly Accounting Data: Timeseries Properties and Predictive Ability Results." *Accounting Review* 52: 1–21.

Fox, M.A., and P. Kochanowski, 2004, "Models of Superstardom: An Application of the Lotka and Yule Distributions." *Popular Music and Society* 27: 507–522.

Frame, Donald M., 1965, *Montaigne: A Biography*. New York: Harcourt Brace and World.

Frank, Jerome D., 1935, "Some Psychological Determinants of the Level of Aspiration." *American Journal of Psychology* 47: 285–293.

Frank, Robert, 1994, "Talent and the Winner-Take-All Society." Tinjauan buku karya Derek Bok *The Cost of Talent: How Executives and Professionals Are Paid and How It Affects America*, New York: The Free Press, 1993, dalam *American Prospect* 5 (17), www.prospect.org/print/V5/17/frankr.html.

Frank, Robert H., 1985, *Choosing the Right Pond: Human Behavior and the Quest for Status*. Oxford: Oxford University Press.

Frank, Robert H., and P.J. Cook, 1995, *The Winner-Take-All Society: Why the Few at the Top Get So Much More Than the Rest of Us*. New York: The Free Press.

Frankfurter, G.M., and E.G. McGoun, 1996, *Toward Finance with Meaning: The Methodology of Finance: What It Is and What It Can Be*. Greenwich, Conn.: JAI Press.

Freedman, D.A., and P.B. Stark, 2003, "What Is the Chance of an Earthquake?" Technical Report 611 of the Department of Statistics, University of California, Berkeley, September 2001, direvisi Januari 2003.

Friesen, Geoffrey, and Paul A. Weller, 2002, "Quantifying Cognitive Biases in Analyst Earnings Forecasts." Makalah Kerja, University of Iowa.

Frohlich, N., J.A. Oppenheimer, and C.L. Eavy, 1987a, "Laboratory Results on Rawls's Distributive Justice." *British Journal of Political Science* 17: 1–21.

_____, 1987b, "Choices of Principles of Distributive Justice in Experimental Groups." *American Journal of Political Science* 31(3): 606–636.

Foot, K.A., 2001, "The Market for Catastrophe Risk: A Clinical Examination," *Journal of Financial Economics* 60(2–3): 529–571.

Fukuyama, Francis, 1992, *The End of History and the Last Man*. New York: The Free Pres.

Fuller, Steve, 2005, *The Intellectual*. London: Icon Books.

Fulton, Alice, 1998, "Fractal Amplifications: Writing in Three Dimensions." *Thumbscrew* 12 (winter).

Gabaix, X., P. Gopikrishnan, V. Plerou, and H. E. Stanley, 2003, "A Theory of Power-law Distributions in Financial Market Fluctuations." *Nature* 423: 267–270.

Gaddis, John Lewis, 2002, *The Landscape of History: How Historians Map the Past*. Oxford: Oxford University Press.

Galbraith, John Kenneth, 1997, *The Great Crash 1929*. New York: Mariner Books.

Galison, Peter, 2003, *Einstein's Clocks, Poincaré's Maps: Empires of Time*. New York: W.W. Norton and Company.

Gave, Charles, Anatole Kaletsky, and Louis-Vincent Gave, 2005, *Our Brave New World*. London: GaveKal Research.

Gazzaniga, M.S., R. Ivry, and G.R. Mangun, 2002, *Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind*, 2nd ed. New York: W.W. Norton and Company.

Gazzaniga, Michael, and Joseph LeDoux, 1978, *The Integrated Mind*. Plenum Press.

Gazzaniga, Michael S., 2005, *The Ethical Brain*. New York: Dana Press.

Gehring, W.J., and A.R. Willoughby, 2002, "The Medial Frontal Cortex and the Rapid Processing of Monetary Gains and Losses." *Science* 295: 2279–2282.

Gelman, S.A., 1988, "The Development of Induction Within Natural Kind and Artifact Categories." *Cognitive Psychology* 20: 65–95.

Gelman, S.A., and J.D. Coley, 1990, "The Importance of Knowing a Dodo Is a Bird: Categories and Inferences in Two-year-old Children." *Developmental Psychology* 26: 796–804.

Gelman, S.A., and L.A. Hirschfeld, 1999, "How Biological Is Essentialism?" Dalam D. L. Medin and S. Atran, eds., *Folkbiology*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Gelman, S.A., and E.M. Markman, 1986, "Categories and Induction in Young Children." *Cognition* 23: 183–209.

Gervais, Simon, and Terrance Odean, 1999, "Learning to Be Overconfident." Makalah Kerja, University of Pennsylvania.

Gigerenzer, G., P.M. Todd, and the ABC Research Group, 2000, *Simple Heuristics That Make Us Smart*. Oxford: Oxford University Press.

Gigerenzer, Gerd, 1984, "External Validity of Laboratory Experiments: The Frequency-Validity Relationship." *American Journal of Psychology* 97: 185–195.

_____, 1987, "Survival of the Fittest Probabilist: Brunswik, Thurstone, and the Two Disciplines of Psychology." Dalam L. Krüger, G. Gigerenzer, and M.S. Morgan, eds., *The Probabilistic Revolution*, Vol. 2: *Ideas in the Sciences*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

_____, 1991, "From Tools to Theories: A Heuristic of Discovery in Cognitive Psychology." *Psychological Review* 98(2): 254–267.

Gigerenzer, G., J. Czerlinski, and L. Martignon, 2002, "How Good Are Fast and Frugal Heuristics?" Dalam T. Gilovich, D. Griffin, and D. Kahneman, eds., 2002.

Gigerenzer, G., and D. G. Goldstein, 1996, "Reasoning the Fast and Frugal Way: Models of Bounded Rationality." *Psychological Review* 103: 650–669.

Gigerenzer, Gerd, W. Hell, and H. Blank, 1988, "Presentation and Content: The Use

of Base Rates as a Continuous Variable." *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 14: 513–525.

Gigerenzer, G., U. Hoffrage, and H. Kleinbolting, 1991, "Probabilistic Mental Models: A Brunswikian Theory of Confidence." *Psychological Review* 98: 506–528.

Gigerenzer, G., and H.R. Richter, 1990, "Context Effects and Their Interaction with Development: Area Judgments." *Cognitive Development* 5: 235–264.

Gigerenzer, G., Z. Swijtink, T. Porter, L. J. Daston, J. Beatty, and L. Krüger, 1989, *The Empire of Chance: How Probability Changed Science and Everyday Life*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gilbert, D., E. Pinel, T.D. Wilson, S. Blumberg, and T. Weatley, 2002, "Durability Bias in Affective Forecasting." In T. Gilovich D. Griffin, and D. Kahneman, eds., 2002.

Gilbert, Daniel, 2006, *Stumbling on Happiness*. New York: Knopf.

Gilbert, Daniel T., 1991, "How Mental Systems Believe." *American Psychologist* 46: 107–119.

Gilbert, Daniel T., Romin W. Tafarodi, and Patrick S. Malone, 1993, "You Can't Not Believe Everything You Read." *Journal of Personality and Social Psychology* 65: 221–233.

Gillespie, John V., 1979, Review of William Ascher's *Forecasting: An Appraisal for Policy-Makers and Planners in The American Political Science Review* 73(2): 554–555.

Gillies, Donald, 2000, *Philosophical Theories of Probability*. London: Routledge.

Gilovich, T., D. Griffin, and D. Kahneman, eds., 2002, *Heuristics and Biases: The Psychology of Intuitive Judgment*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gladwell, Malcolm, 1996, "The Tipping Point: Why Is the City Suddenly So Much Safer—Could it Be That Crime Really Is an Epidemic?" *The New Yorker*, June 3.

_____, 2000, *The Tipping Point: How Little Things Can Make a Big Difference*. New York: Little, Brown.

_____, 2002, "Blowing Up: How Nassim Taleb Turned the Inevitability of Disaster into an Investment Strategy. *The New Yorker*, April 22 and 29.

Glänzel, W., 2003, *Bibliometrics as a Research Field: A Course on the Theory and Application of Bibliometric Indicators*. Pracetak.

Gleik, James, 1987, *Chaos: Making a New Science*. London: Abacus.

Glimcher, Paul, 2002, *Decisions, Uncertainty, and the Brain: The Science of Neuroeconomics*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Goldberg, Elkhonon, 2001, *The Executive Brain: Frontal Lobes and the Civilized Mind*. Oxford: Oxford University Press.

_____, 2005, *The Wisdom Paradox: How Your Mind Can Grow Stronger as Your Brain Grows Older*. New York: Gotham.

Goleman, Daniel, 1995, *Emotional Intelligence: Why It Could Matter More Than IQ*. New York;Bantam Books.

_____, 2003, *Destructive Emotional, How Can We Overcome Them? A Scientific Dialogue with the Dalai Lama*. New York: Bantam.

Goodman, N., 1955, *Fact, Fiction, and Forecast*. Cambridge. Mass.: Harvard University Press.

_____, 1972, "Seven Strictures on Similarity." Dalam N. Goodman, ed., *Problems and Projects*. New York: Bobbs-Merrill.

Gopnik, A., 2004, C. Glymour. D.M. Sobel, L.E. Schulz, T. Kushnir, and D. Danks, "A

Theory of Causal Learning in Children: Causal Maps and Bayes Nets" *Psychological Review* 111: 3–32.

Granger, Clive W. J., 1999, *Empirical Modeling in Economics: Specification and Evaluation*. Cambridge: Cambridge University Press.

Gray, John, 2002, *Straw Dogs: Thoughts on Humans and Other Animals*. London: Granta Books.

Green, Jack, 1962, *Fire the Bastards!* New York: Dalkey Archive Press.

Green, K.C. 2005, "Game Theory, Simulated Interaction, and Unaided Judgement for Forecasting Decisions in Conflicts: Further Evidence." *International Journal of Forecasting* 21: 463–472.

Griffin, D.W., and A. Tversky, 1992, "The Weighing of Evidence and the Determinants of Confidence." *Cognitive Psychology* 24: 411–435.

Griffin, D.W., and C.A. Varey, 1996, "Towards a Consensus on Overconfidence." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 65: 227–231.

Gripaios, Peter, 1994, "The Use and Abuse of Economic forecasts." *Management Decision* 32(6):61–64.

Guedj: Olivier, and Jean-Philippe Bouchaud, 2008, "Experts' Earning Forecasts: Bias, Herding and Gossamer Information," akan terbit.

Guglielmo, Cavallo, and Roger Chattier, 1997, *Histoire de la lecture dans le monde occidental*. Paris: Éditions du Seuil.

Gurvitch, Georges, 1957, "Continuité et discontinuité en histoire et sociologie." *Annales E.S.C.*: 73–84.

_____, 1966, *The Social Framework of Knowledge*. New York: Harper Torchbooks.

Hacking, Ian, 1965, *Logic of Statistical Inference*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 1983, *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 1990, *The Taming of Chance*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 1999, *The Social Construction of What?* Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

_____, 2001, *An Introduction to Probability and Inductive Logic*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hahn, Frank, 1993, "Predicting the Economy." Dalam Leo Howe and Alan Wain, eds., 1993.

Hannon, L., 2003, "Poverty, Delinquency, and Educational Attainment: Cumulative Disadvantage or Disadvantage Saturation?" *Sociological Inquiry* 73:575–594.

Hansen, R.D., and J.M. Donoghue, 1977, "The Power of Consensus: Information Derived from One's Own and Others' Behavior." *Journal of Personality and Social Psychology* 35:294–302.

Hardy, G.H., 1940, *A Mathematician's Apology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Harris, Olivia, 2004, "Braudel: Historical Time and the Horror of Discontinuity" *History Workshop Journal* 57: 161–174.

Harvey, N., 1997, "Confidence in Judgment." *Trends in Cognitive Science* 1: 78–82.

Hasher, L., and R.T. Zacks, 1979, "Automatic and Effortful Processes in Memory." *Journal of Experimental Psychology: General* 108: 356–388.

Haug, Espen, 2007, *Derivatives: Models on Models*. New York: Wiley.

Hausman, Daniel M., ed., 1994, *The Philosophy of Economics: An Anthology 2nd ed.* New York: Cambridge University Press.

Hayek, F.A., 1945, "The Use of Knowledge in Society." *American Economic Review* 354):519–530.

_____, 1994, *The Road to Serfdom*. Chicago: The University of Chicago Press.

Hecht, Jennifer Michael, 2003, *Doubt: A History*. New York: Harper Collins.

Hempel, C., 1965, *Aspects of Scientific Explanation*. New York: The Free Press.

Henderson, Bill, and André Bernard, eds., *Rotten Reviews and Rejections*. Wainscott, N.Y.: Pushcart.

Hespos, Susan, 2006, "Physical Causality in Human Infants." Interdisciplines Conference on Causality, www.interdisciplinesorg.

Hexter, J.H., 1979, *On Historians, Reappraisals of Some of the Masters of Modern History*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Hicks, Steven V., and Alan Rosenberg, 2003, "The 'Philosopher of the Future' as the Figure of Disruptive Wisdom." *Journal of Nietzsche Studies* 25: 1–34.

Hilton, Denis, 2003, "Psychology and the Financial Markets: Applications to Understanding and Remedying Irrational Decisionmaking." Dalam I. Brocas and J. Carillo, eds., 2003.

Hintzman, D. L., G. Nozawa. and M. Irmscher, 1982, "Frequency as a Nonpropositional Attrihute of Memory." *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 21: 127–141.

Hirshleifer J., and J. G. Riley, 1992, *The Analytics of Uncertainty and Information*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hladik, Jean, 2004, *Comment le jeune et ambitieux Einstein s'est approprié la relativité restreinte de Poincaré*. Paris: Ellipses.

Hoffrage, U., and G. Gigerenzer, 1998, "Using Natural Frequencies to Improve Diagnostic Inferences." *Academic Medicine* 73(5): 538–540.

Hong, Harrison, and Jeffrey Kubik, 2003, "Analyzing the Analysts: Career Concerns and Biased Earnings Forecasts." *Journal of Finance* 58(1): 313–351.

Hopfield, J.J., 1994, "Neurons, Dynamics, and Computation." *Physics Today* 47: 40–46.

Horkheimer, Max, and Theodor W. Adorno, 2002, *Dialectic of Enlightenment: Philosophical Fragments*. Stanford: Stanford University Press.

House, D.K., 1980, "The Life of Sextus Empiricus." *The Classical Quarterly, New Series* 30(1): 227–238. Howe, Leo, and Alan Wain, eds., 1993, *Predicting the Future*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hsee, C.K., and Y.R. Rottenstreich, 2004, "Music, Pandas and Muggers: On the Affective Psychology of value." *Journal of Experimental Psychology*, akan terbit.

Hsieh, David A., 1991, "Chaos and Nonlinear Dynamics: Application to Financial Markets." *Journal of Finance* 46(5): 1839–1877.

Huang, C.F., and R.H. Litzenberger, 1988, *Foundations for Financial Economics*. New York/Amsterdam/London: NorthHolland.

Huber, J.C., 1998, "Cumulative Advantage and Success-Breeds-Success: The Value of Time Pattern Analysis." *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 49:471–476.

_____, 2002, "A New Model That Generates Lotka's Law." *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 53: 209–219.

Huberman, Bernardo A., 2001, *The Laws of the Web: Patterns in the Ecology of Information*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Hume, David, 1748, 2000, *A Treatise of Human Nature: Being an Attempt to Introduce*

the Experimental Method of Reasoning into Moral Subjects. Oxford: Oxford University Press.

Humphrey, Nicholas, 1992, *A History of the Mind: Evolution and the Birth of Consciousness*. New York: Copernicus.

Husserl, Edmund, 1954, *The Crisis of European Sciences and Transcendental Phenomenology*. Evanston, Ill.: Northwestern University Press.

Ierodiakonou, K., and J.P. Vandenbroucke, 1993, "Medicine as a Stochastic Art." *Lancet* 341:542–543.

Inagaki, Kayoko, and Giyoo Hatano, 2006, "Do Young Children Possess Distinct Causalities for the Three Core Domains of Thought?" Interdisciplines Conference on Causality, www.interdisciplines.org.

Jablonski, D., K. Roy, J.W. Valentine, R.M. Price, and P.S. Anderson, 2003, "The Impact of the Pull of the Recent on the History of Marine diversity." *Science* 300(5622): 1133–1135.

Jacob, John, Thomas Lys, and Margaret Neale, 1999, "Expertise in Forecasting Performance of Security Analysts." *Journal of Accounting and Economics* 28:51–82.

Jaynes. E.T., 2003. *Probability Theory: The Logic of Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Jaynes, Julian, 1976, *The Origin of Consciousness in the Breakdown of the Bicameral Mind*. New York: Mariner Books.

Jenkins, Keith, 1991, *Re-Thinking History*. London: Routledge.

Jeong, H., B. Tombor, R. Albert, Z.N. Oltavi, and A-L. Barabási, 2000, "The Large-scale Organization of Metabolic Networks." *Nature* 407: 651–654.

Joung, Wendy, Beryl Hesketh, and Andrew Neal, 2006, "Using 'War Stories' to Train for Adaptive Performance: Is It Better to Learn from Error or Success?" *Applied Psychology: An International Review* 55(2): 282–302.

Juslin, P., 1991, *Well-calibrated General Knowledge: An Ecological Inductive Approach to Realism of Confidence*. Naskah yang dikirim ke penerbit. Uppsala, Sweden.

_____, 1993, "An Explanation of the Hard-Easy Effect in Studies of Realism of Confidence in One's General Knowledge." *European Journal of Cognitive Psychology* 5:55–71.

_____, 1994, "The Overconfidence Phenomenon as a Consequence of Informal Experimenter-guided Selection of Almanac items." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 57: 226–246.

Juslin, P., and H. Olsson, 1997, "Thurstonian and Brunswikian Origins of Uncertainty in Judgment: A Sampling Model of Confidence in Sensory Discrimination." *Psychological Review* 104: 344–366.

Juslin, P., H. Olsson, and M. Björkman, 1997, "Brunswikian and Thurstonian Origins of Bias in Probability Assessment: On the Interpretation of Stochastic Components of Judgment." *Journal of Behavioral Decision Making* 10: 189–209.

Juslin, P., H. Olsson, and A. Winman, 1998, "The Calibration Issue: Theoretical Comments on Suantak, Bolger, and Ferrell." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 73:3–26.

Kadane, J.B., and S. Lichtenstein, 1982, "A Subjectivist View of Calibration.': Report No. 82–86, Eugene, Ore.: Decision Research.

Kahneman, D., 2003, "Why People Take Risks." Dalam *Gestire la vulnerabilità e l'incertezza;*

un incontro internazionale fra studiosi e capi di impresa. Rome: Italian Institute of Risk Studies.

Kahneman, D., E. Diener, and N. Schwarz, eds., 1999, *Well-being: The Foundations of Hedonic Psychology*. New York: Russell Sage Foundation.

Kahneman, D., and S. Frederick, 2002, "Representativeness Revisited: Attribute Substitution in Intuitive Judgment." Dalam T. Gilovich, D. Griffin, and D. Kahneman. eds., 2002.

Kahneman, D., J. L. Knetsch, and R. H. Thaler, 1986, "Rational Choice and the Framing of Decisions." *Journal of Business* 59(4): 251–278.

Kahneman, D., and D. Lovallo, 1993. "Timid Choices and Bold Forecasts: A Cognitive Perspective on Risktaking." *Management Science* 39: 17–31 .

Kahneman, D., and A. Tversky, 1972, "Subjective Probability: A Judgment of Representativeness." *Cognitive Psychology* 3: 430–454.

_____, 1973, "On the Psychology of Prediction." *Psychological Review* 80: 237–251.

_____, 1979, "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risks." *Econometrica* 46(2): 171–185.

_____, 1982, "On the Study of Statistical Intuitions." Dalam D. Kahneman, P. Slovic, and A. Tversky, eds., *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 1996, "On the Reality of Cognitive Illusions." *Psychological Review* 103: 582–591.

_____, eds., 2000, *Choices, Values and Frames*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 1991, "Anomalies: The Endowment Effect, Loss Aversion, and Status Quo Bias." Dalam D. Kahneman and A. Tversky, eds., 2000.

Kaizoji, Taisei, 2003, "Scaling Behavior in Land Markets." *Physica A; Statistical Mechanics anti Its Applications* 326(1–2): 256–264.

Kaizoji, Taisei, and Michiyo Kaizoji, 2004, "Power Law for Ensembles of Stock Prices." *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications 344(1–2), Applications of Physics in Financial Analysis* 4 (APFA4) (December 1): 240–243.

Katz, J. Sylvan, 1999, "The Self-similar Science System." *Research Policy* 28(5): 501– 517.

Keen, Steve, 2001, *Debunking Economics: The Naked Emperor of the Social Classes*. London: Pluto Press.

Kemp, C., and J.B. Tenenbaum, 2003, "Theory-based Induction." *Proceedings of the Twentyfifth Annual Conference of the Cognitive Science Society*, Boston, Mass.

Keren, G., 1988, "On the Ability of Assessing Nonverdical Perceptions: Some Calibration Studies." *Acta Psychologica* 67: 95–119.

_____, 1991, "Calibration and Probability Judgments: Conceptual and Methodological Issues." *Acta Psychologica* 77: 2 17–273.

Keynes, John Maynard, 1920, *Treatise on Probability*. London: Macmillan.

_____, 1937, "The General Theory." *Quarterly Journal of Economics* 51: 209–233.

Kidd, John B., 1970, "The Utilization of Subjective Probabilities in Production Planning." *Acta Psycbologica* 34(2/3): 338–347.

Kim, E. Han, Adair Morse, and Luigi Zingales, 2006. "Are Elite Universities Losing Their Competitive Edge?" NBER Working Paper 12245.

Kindleberger, Charles P., 2001, *Manias, Panics, and Crashes*. New York: Wiley.

King, Gary, and Langche Zeng, 2005, "When Can History Be Our Guide? The Pitfalls of Counterfactual inference." Makalah Kerja, Harvard University.

Kirkpatrick, Mark, and Lee Alan Dugatkin, 1994, "Sexual Selection and the Evolutionary Effects of Copying Mate Choice." *Behavioral Evolutionary Sociobiology* 34: 443–449.

Klayman, J., 1995, "Varieties of Confirmation Bias." Dalam J. Busemeyer, R. Hastie, and D. L. Medin, eds., *Decision Making from a Cognitive Perspective. The Psychology of Learning and Motivation* 32: 83–136. New York: Academic Press.

Klayman, J., and Y.W. Ha, 1987, "Confirmation, Disconfirmation, and Information Dalam Hypothesis Testing." *Psychological Review* 94: 211–228.

Klayman, Joshua, Jack B. Soll, Claudia Gonzalez-Vallejo, and Sema Barlas, 1999, "Overconfidence: It Depends on How, What, and Whom You Ask." *Organizational Bebavior and Human Decision Processes* 79(3): 216–247.

Klebanoff, Arthur, 2002, *The Agent*. London: Texere.

Klein, Gary, 1998, *Sources of Power: How People Make Decisions*. Cambridge: The MIT Press.

Knight, Frank, 1921, 1965, *Risk, Uncertainty and Proof*. New York: Harper and Row.

Koehler, J.J., B.J. Gibbs, and R.M. Hogarth, 1994, "Shattering the Illusion of Control: Multi-shot Versus Single-shot Gambles." *Journal of Behavioral Decision Making* 7: 183–191.

Koestler, Arthur, 1959, *The Sleepwalkers: A History of Man's Changing Vision of the Universe*. London: Penguin.

Korda, Michael, 2000, *Another Life: A Memoir of Other People*. New York: Random House.

Koriat. A., S. Lichtenstein, and B. Fischhoff, 1980, "Reasons for Confidence." *Journal of Experimental Psychology": Human Learning and Memory* 6: 107–118.

Kreps, J., and N.B. Davies, 1993, *An Introduction to Behavioral Ecology*, 3rd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications.

Kristeva, Julia, 1998, *Time and Sense*. New York: Columbia University Press.

Kruger, J., and D. Dunning, 1999, "Unskilled and Unaware of It: How Difficulties in Recognizing One's Own Incompetence Lead to Inflated Self-Assessments." *Journal of Personality and Social Psychology* 77(6): 112l–1134.

Kunda, Ziva, 1990, "The Case for Motivated Reasoning." *Psychological Bulletin* 108: 480–498.

_____, 1999, *Social Cognition: Making Sense of People*. Cambridge: The MIT Press.

Kurz, Mordecai, 1997, "Endogenous Uncertainty: A Unified View of Market Volatility." Makalah Kerja: Stanford University Press.

Kyburg, Henry E., Jr., 1983, *Epistemology and Inference*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Lad, F., 1984, "The Calibration Question." *British Journal of the Philosophy of Science* 35: 213–221.

Lahire, Bernard, 2006, *La condition Littéraire*. Paris: Editions La Découverte.

Lakoff, George, and Mark Johnson, 1980, *Metaphors We Live By*. Chicago: The University of Chicago Press.

Lamont, Owen A., 2002, "Macroeconomic Forecasts and Macroeconomic Forecasters." *Journal of Economic Behavior and Organization* 48(3): 265–280.

Lane, R.D., E.M. Reiman, M.M. Bradley, P.J. Lang, G.L. Ahern, R.J. Davidson, and G.E. Schwartz, 1997, "Neuroanatomical correlates of pleasant and unpleasant emotion." *Neuropsychologia* 35(11): 1437–1444.

Langer, E.J., 1975, "The Illusion of control." *Journal of Personality and Social Psychology* 32: 311–328.

Larrick, R.P., 1993, "Motivational Factors in Decision Theories: The Role of Self-Protection." *Psychological Bulletin* 113: 440–450.

Leary, D.E., 1987, "From Act Psychology to Probabilistic Functionalism: The Place of Egon Brunswik in the History of Psychology." Dalam M. G. Ash and W. R. Woodward, eds., *Psychology in Twentieth-century Thought and Society*. Cambridge: Cambridge University Press.

LeDoux, Joseph, 1998, *The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*.New York: Simon & Schuster.

_____, 2002, *Synaptic Self: How Our Brains Become Who We Are*. New York: Viking.

Le Goff, Jacques, 1985, *Les intellectuels au moyen age*. Paris: Points Histoire.

Levi, Isaac, 1970, *Gambling with Truth*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Lichtenstein, Sarah, and Baruch Fischhoff, 1977, "Do Those Who Know More Also Know More About How Much They Know? The Calibration of Probability Judgments." *Organizational Behavior and Human Performance* 20: 159–183.

Lichtenstein, Sarah, and Baruch Fischhoff, 1981, "The Effects of Gender and Instructions on Calibration." *Decision Research Report* 81–5. Eugene, Ore.: Decision Research.

Lichtenstein, Sarah, Baruch Fischhoff, and Lawrence Phillips, 1982, "Calibration of Probabilities: The State of the Art to 1980." Dalam D. Kahneman, P. Slovic, and A. Tversky, eds., *Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lim, T., 2001, "Rationality and Analysts' Forecast Bias." *Journal of Finance* 56(1): 369–385.

Lissowski, Grzegorz, Tadeusz Tyszka, and Wlodzimierz Okrasa, 1991, "Principles of Distributive Justice: Experiments in Poland and America." *Journal of Conflict Resolution* 35(1): 98–119.

Liu, Jing, 1998, "Post-Earnings Announcement Drift and Analysts' Forecasts." Makalah Kerja, UCLA.

Loewenstein, G.F., E.U. Weber, C.K. Hsee, and E.S. Welch, 2001, "Risk as Feelings." *Psychological Bulletin* 127: 267–286.

Loewenstein, George, 1992, "The Fall and Rise of Psychological Explanations in the Economics of Intertemporal Choice." Dalam George Loewenstein and Jon Elster, eds., *Choice over Time*. New York: Russell Sage Foundation.

Loftus, Elizabeth F., and Katherine Ketcham, 1994, *The Myth of Repressed Memory: False Memories and Allegations and Sexual Abuse*. New York: St. Martin's Press.

Lotka, Alfred J., 1926, "The Frequency Distribution of Scientific Productivity." *Journal of the Washington Academy of Sciences* 16(12): 317–323.

Lowenstein, R., 2000, *When Genius Failed: The Rise and Fall of Long-Term Capital Management*. New York: Random House.

Lucas, Robert E., 1978, "Asset Prices in an Exchange Economy." *Econometrica* 46: 1429–1445.

Luce, R.D., and H. Raiffa, 1957, *Games and Decisions: Introduction and Critical Survey*. New York: Wiley.

Mach, E., 1896, "On the Part Played by Accident in Invention and Discovery." *Monist* 6: 161–175.

Machina, M.J., and M. Rothschild, 1987, "Risk." Dalam J. Eatwell, M. Milgate, and P. Newman, eds., 1987.

Magee, Bryan, 1985. *Philosophy and the Real World: An Introduction to Karl Popper*. La Salle, Ill.: Open Court Books.

_____, 1997, *Confessions of a Philosopher*. London: Weidenfeld & Nicolson.

Maines, L.A., and J.R. Hand, 1996, "Individuals' Perceptions and Misperceptions of Time-series Properties of Quarterly Earnings." 71: 317–336.

Makridakis, S., A. Andersen, R. Carbone. R. Fildes, M. Hibon, R. Lewandowski, J. Newton, R. Parzen, and R. Winkler, 1982, "The Accuracy of Extrapolation (Time Series) Methods: Results of a Forecasting Competition." *Journal of Forecasting* 1: 111–153.

Makridakis, S., C. Chatfield, M. Hibon, M. Lawrence, T. Mills, K. Ord, and L.F. Simmons, 1993, "The M2-Competition: A Real-Time Judgmentally Based Forecasting Study" (with commentary). *International Journal of Forecasting* 5: 29.

Makridakis, S., and M. Hibon, 2000, "The M3-Competition: Results, Conclusions and Implications." *International Journal of Forecasting* 16: 451–476.

Mandelbrot, B., 1963, "The Variation of Certain Speculative Prices." *Journal of Business* 36(4): 394–419.

Mandelbrot, Benoît, 1965, "Information Theory and Psycholinguistics." Dalam B. Wolman and E. Nagel, eds., *Scientific Psychology: Principles and Approaches*. New York: Basic Books.

_____, 1975, *Les objets frontals: forme, hasard, et dimension*. Paris: Flammarion.

_____, 1982, *The Fractal Geometry of Nature*. New York: AE H. Freeman and Company.

_____, 1997a, *Fractales, hasard et finance*. Paris: Flammarion.

_____, 1997b, *Fractals and Scaling in Finance: Discontinuity Concentration, Risk*. New York: Springerverlag.

Mandelbrot, Benoît, and Nassim Nicholas Taleb. 2006a, "A Focus on the Exceptions That Prove the Rule." *Dalam Mastering Uncertainty: Financial Times Series*.

_____, 2006b, "Matematica della sagessa." *Il Sole 24 Ore*, October 9.

_____, 2007a, "Random Jump Not Random Walk." Naskah.

_____, 2007b, "Mild vs. Wild Randomness: Focusing on Risks that Matter." Akan terbit dalam Frank Diebold, Neil Doherty, and Richard Herring, eds., *The Known, and the Unknown and the Unknowable in Financial Institutions*. Princeton, NJ.: Princeton University Press.

Mandler, J. M., and L. McDonough, 1998, "Studies in Inductive Inference in Infancy." *Cognitive Psychology* 37: 60–96.

Margalit, Avishai, 2002, *The Ethics of Memory*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Markowitz, Harry, 1952, "Portfolio selection." *Journal of Finance* (March): 77–91.

_____, 1959, *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*, 2nd ed. New York: Wiley.

Marmott, Michael, 2004, *The Status Syndrome: How Social Standing Affects Our Health and Longevity*. London: Bloomsbury.

Marr, D., 1982, *Vision*. New York: W. H. Freeman and Company.

Masters. John, 1969, *Casanova*. New York: Bernard Geis Associates.

May, R.M., 1973, *Stability and Complexity in Model Ecosystems*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

May, R.S., 1986, "Overconfidence as a Result of Incomplete and Wrong Knowledge." Dalam R. W. Scholz, ed., *Current Issues in West German Decision Research*. Frankfurt am Main, Germany: Lang.

Mayseless, O., and A.W. Kruglanski, 1987. "What Makes You So Sure? Effects of Epistemic Motivations on Judgmental Confidence." *Organizational Beavior and Human Decision Processes* 39: 162–183.

McClelland, A. G.R., and F. Bolger, 1994, "The Calibration of Subjective Probabilities: Theories and Models, 1980–1994." Dalam G. Wright and P. Ayton, eds., *Subjective Probability*. Chichester, England: Wiley.

McCloskey, Deirdre, 1990, *If You're So Smart: The Narrative of Economic Expertise*. Chicago: The University of Chicago Press.

_____, 1992, "The Art of Forecasting: From Ancient to Modern Times." *Cato Journal* 12(1): 23–43.

McClure, Samuel M., David I. Laibson, George F. Loewenstein, and Jonathan D. Cohen, 2004, "Separate Neural Systems Value Immediate and Delayed Monetary Rewards." *Science* 306(5695): 503–507.

McManus, Chris, 2002, *Right Hand, Left Hand*. London: Orion Books.

McNees, Stephen K., 1978, "Rebuttal of Armstrong." *Journal of Business* 51(4): 573–577.

_____, 1995, "An Assessment of the 'Official' Economic Forecasts." *New England Economyc Review* (July/August): 13–23.

McNeill, William H., 1976, *Plagues and Peoples*. New York: Anchor Books.

Medawar, Peter, 1996, *The Strange Case of the Spotted Mice and Other Classic Essays on Science*. Oxford: Oxford University Press.

Meehl, Paul E., 1954, *Clinical Versus Statistical Predictions: A Theoretical Analysis and Revision of the Literature*. Minneapolis: University of Minnesota Press.

_____, 1973, "Why I Do Not Attend in Case Conferences." Dalam *Psychodiagnosis: Selected Papers*, 225–302. Minneapolis: University of Minnesota Press.

Mendenhall, Richard R., 1991, "Evidence of Possible Underweighting of Earnings-related Information." *Journal of Accounting Research* 29: 170–178.

Merton, R. K., 1968. "The Matthew Effect in Science." *Science* 159: 56–63.

_____, 1973a, "The Matthew Effect in Science." Dalam N. Storer ed., *The Sociology of Science*. Chicago: The University of Chicago Press.

_____, 1973b, "The Normative Structure of Science." Dalam N. Storer, ed., *The Sociology of Science*. Chicago: The University of Chicago Press.

_____, 1988, "The Matthew Effect II: Cumulative Advantage and the Symbolism of Intellectual Property." *Isis* 79: 606–623.

Merton, Robert C., 1972, "An Analytic Derivation of the Efficient Portfolio Frontier." *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 7(4): 1851–1872.

_____, 1992, *Continuous Time Finance*, 2nd ed. Cambridge, England: Blackwell.

Merton, Robert K., and Elinor Barber, 2004, *The Travels and Adventures of Serendipity*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Mihailescu, Calin, 2006, *Lotophysics*. Pracetak, University of Western Ontario.

Mikhail, M.B., B.R. Walther, and R.H. Willis, 1999, "Does Forecast Accuracy Matter to Security Analysts?" *The Accounting Review* 74(2): 185–200.

Mikhail, Michael B., Beverly R. Walther, and Richard H. Willis, 1997, "Do Security

Analysts Improve Their Performance with Experience?" *Journal of Accounting Research* 35: 131–157.

Milgram, S., 1967, "The Small World Problem." *Psychology Today* 2: 60–67.

Mills, John Stuart, 1860, *A System of Logic Ratiocinative and Inductive, Being a Connected View of the Principle of Evidence and the Methods of Scientific Investigation*, 3rd ed. London: John W. Parker, West Strand.

Miller, Dale T., and Michael Ross, 1975, "Self-Serving Biases in Attribution of Causality: Fact or Fiction?" *Psychological Bulletin* 82(2): 213–225.

Miller. Geoffrey F., 2000, *The Mating Mind: How Sexual Choice Shaped the Evolution of Human Nature*. New York: Doubleday.

Minsky, H., 1982, *Can It Happen Again? Essays on Instability and Finance*. Armonk, N.Y.; M. E. Sharpe.

Mitzenmacher, Michael, 2003, "A Brief History of Generative Models for Power Law and Lognormal Distributions." *Internet Mathematics* 1(2): 226–251.

Mohr, C., T. Landis, H.S. Bracha, and P. Brugger, 2003, "Opposite Turning Behavior in Right-handers and Non-right-handers Suggests a Link Between Handedness and Cerebral Dopamine Asymmetries." *Behavioral Neuroscience* 117(6): 1448–1452.

Mokyr. Joel, 2002, *The Gifts of Athena*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Montier, James. 2007, *Applied Behavioural Finance*. Chichester, England: Wiley.

Moon, Francis C., 1992, *Chaotic and Fractal Dynamics*. New York: Wiley.

Mossner, E.C., 1970, *The Life of David Hume*. Oxford: Clarendon Press.

Murphy, A.H., and R. Winkler, 1984, "Probability Forecasting in Meteorology." *Journal of the American statistical Association* 79: 489–500.

Myers, David G., 2002, *Intuition: Its Powers and Perils*. New Haven, Conn.: Yale University Press.

Nader, K., and J.E. LeDoux, 1999, "The Dopaminergic Modulation of Fear: Quinpirole Impairs the Recall of Emotional Memories in Rats." *Behavioral Neuroscience* 113(1): 152–165.

Naya, Emmanuel, and Anne-Pascale Pouey-Mounou, 2005. *Éloge de la médiocrité*. Paris: Éditions Rue d'ulm.

Nelson, Lynn Hankinson, and Jack Nelson, 2000, *On Quine*. Belmont, Calif.: Wadsworth.

Nelson, Robert H., 2001, *Economics as a Religion: From Samuelson to Chicago and Beyond*. University Park, Penn.: The Pennsylvania State University Press.

Newell, A., and H.A. Simon, 1972, *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, N.J.: PrenticeHall.

Newman, M., 2003, "The Structure and Function of Complex Networks." *SIAM Review* 45: 167–256.

Newman, M.E.J., 2000, "Models of the Small World: X Review." *Journal of Statistical Physics* 101: 819–841.

_____, 2001, "The Structure of Scientific Collaboration Networks." *Proceedings of the National Academy of Science* 98: 404–409.

_____, 2005, "Power Laws, Pareto Distributions, and Zipf's Law." *Complexity Digest* 2005.02: 1–27.

Newman, M.E.J., C. Moore, and D.J. Watts, 2000, "Mean-field Solution of the Small-World Network Model." *Physical Review Letters* 84: 3201–3204.

Newman, M.E.J., D.J. Watts, and S. H. Strogatz, 2000, "Random Graphs with Arbitrary

Degree Distribution and Their Applications." Pracetak condmat/0007235 at http://xxx.lanl.gov.

Neyman, J., 1977, "Frequentist Probability and Frequentist Statistics." *Synthese* 36: 97–131.

Nietzsche, Friedrich, 1979. *Ecce Homo*. London: Penguin Books.

Nisbett, R.E., D.H. Krantz. D.H. Jepson, and Z. Kunda, 1983, "The Use of Statistical Heuristics in Everyday Inductive Reasoning." *Psychological Review* 90: 339–363.

Nisbett, Richard E., and Timothy D. Wilson, 1977, "Telling More Than We Can Know: Verbal Reports on Mental Processes." *Psychological Bulletin* 84(3): 231–259.

Nussbaum, Martha C., 1986, *The Fragility of Goodness: Luck and Ethics in Greed Tragedy and Philosophy*. Cambridge: Cambridge University Press.

O'Connor, M., and M. Lawrence, 1989, "An Examination of the Accuracy of Judgment Confidence Intervals in Time Series Forecasting." *International Journal of Forecasting* 8: 141–155.

O'Neill, Brian C., and Mausami Desai, 2005, "Accuracy of Past Projections of U.S. Energy Consumption." *Energy Policy* 33: 979–993.

Oberauer K., O. Wilhelm, and R.R. Diaz, 1999, "Bayesian Rationality for the Wason Selection Task? A Test of Optimal Data Selection Theory." *Thinking and Reasoning* 5(2): 115–144.

Odean, Terrance, 1998a, "Are Investors Reluctant to Realize Their Losses?" *Journal of Finance* 53(5): 1775–1798.

_____, 1998b. "Volume, Volatility, Price and Profit When All Traders Are Above Average." *Journal of Finance* 53(6): 1887–1934.

Officer, R.R., 1972, "The Distribution of Stock Returns." *Journal of the American Statistical Association* 340(67): 807–812.

Olsson, Erik J., 2006, *Knowledge and Inquiry: Essays on the Pragmatism of Isaac Levi*. Cambridge Studies in Probability, Induction and Decision Theory Series. Cambridge: Cambridge University Press.

Onkal, D., J.F. Yates, C. Simga–Mugan, and S. Oztin, 2003, "Professional and Amateur Judgment Accuracy: The Case of Foreign Exchange Rates." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 91: 169–185.

Ormerod, Paul, 2005, *Why Most Things Fail*. New York: Pantheon Books.

_____, 2006, "Hayek, 'The Intellectuals and Socialism,' and Weighted Scale-free Networks." *Economic Affairs* 26: 1–41.

Oskamp, Stuart, 1965, "Overconfidence in Case study Judgments." *Journal of Consulting Psychology* 29(3): 261–265.

Paese, P. W., and J. A. Sniezek, 1991, "Influences on tile Appropriateness of Confidence in Judgment: Practice, Effort, Information, and Decision Making." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 48: 100–130.

Page, Scott, 2007, *The Difference: How the Power of Diversity Clan Create Better Groups, Firms, Schools, and Societies*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Pais, Abraham, 1982, *Subtle Is Tile Lord*. New York: Oxford University Press.

Pareto, Vilfredo, 1896, *Cours d'économie politique*. Geneva: Droz.

Park. David, 2005, *The Grand Contraption: The World as Myth, Number, and Chance*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Paulos, John Allen, 1988, *Innumeracy*, New York; Hill & Wang.

_____, 2003, *A Mathematician Plays the Stock Market*. Boston: Basic Books.

Pearl, J., 2000, *Causality: Models, Reasoning, and Inference*. New York: Cambridge University Press.

Peirce, Charles Sanders, 1923, 1998, *Chance, Love and Logic: Philosophical Essays*. Lincoln: University of Nebraska Press.

_____, 1955, *Philosophical Writings of Pierce*, diedit oleh J. Buchler. New York: Dover.

Penrose, Roger, 1989, *The Emperor's New Mind*. New York: Penguin.

Pérez, C.J.,A. Corral, A. Diáz-Guilera, K. Christensen, and A. Arenas, 1996. "On Self-organized Criticality and Synchronization in Lattice Models of Coupled Dynamical Systems." *International Journal of Modern Physics* B10: 1111–1151.

Perilli, Lorenzo, 2004, *Menodoto di Nicomedia: Contributo a una storia galeniana della medicine empirica*. Munich, Leipzig: K. G. Saur.

Perline, R., 2005, "Strong, Weak, and False Inverse Power Laws." *Statistical Science* 20(1): 68–88.

Pfeifer, P.E., 1994, "Are We Overconfident in the Belief That Probability Forecasters Are Overconfident?" *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 58(2): 203–213.

Phelan, James, 2005, "Who's Here? Thoughts on Narrative Identity and Narrative Imperialism." *Narrative* 13: 205–211.

Piattelli-Palmarini, Massimo, 1994, *Inevitable Illusions: How Mistakes of Reason Rule Our Minds*. New York: Wiley.

Pieters, Rik, and Hans Baumgartner, 2002. "Who Talks to Whom? Intra- and Interdisciplinary Communication of Economics Journals." *Journal of Economic Literature* 40(2): 483–509.

Pinker, Steven, 1997, *How the Mind Works*. New York: W.W. Norton and Company.

_____, 2002, *The Blank Slate: Tile Modern Denial of Human Nature*. New York: Viking.

Pisarenko, V., and D. Sornette, 2004, "On Statistical Methods of Parameter Estimation for Deterministically Chaotic Timeseries." *Physical Review* E69: 036 122.

Plotkin. Henry, 1998, *Evolution in Mind: An Introduction to Evolutionary Psychology*. London: Penguin.

Plouss S., 1993. *The Psychology of Judgment and Decision Making*. New York: McGrawHill.

_____, 1995, "A Comparison of Strategies for Reducing Interval Overconfidence in Group Judgments." *Journal of Applied Psychology* 80: 443–454.

Polanyi, Michael, 1958/1974, *Personal Knowledge: Towards a Post-critical Philosophy*. Chicago: The University of Chicago Press.

Popkin, Richard H., 1951, "David Hume: His Pyrrhonism and His Critique of Pyrrhonism." *The Philosophical Quarterly* 1(5): 385–407.

_____, 1955. "The Skeptical Precursors of David Hume." *Philosophy and Phenomenological Research* 16(1): 6 1–71.

_____, 2003, *The History of Scepticism: From Savonarola to Bayle*. Oxford: Oxford University Press.

Popper, Karl R., 1971, *The Open Society and Its Enemies*, 5th ed. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

_____, 1992, *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, 5th ed. London: Routledge.

_____, 1994, *The Myth of the Framework*. London: Routledge.

_____, 2002a, *The Logic of Scientific Discovery*, 15th ed. London: Routledge.
_____, 2002b, *The Poverty of Historicism*. London: Routledge.
Posner, Richard A., 2004, *Catastrophe: Risk and Response*. Oxford: Oxford University Press.
Price, Derek J. de Solla, 1965, "Networks of Scientific Papers." *Science* 149: 510–515.
_____, 1970, "Citation Measures of Hard Science, Soft Science, Technology, and Nonscience." Dalam C.E. Nelson and D.K. Pollak, eds., *Communication Among Scientists and Engineers*. Lexington, Mass.: Heat.
_____, 1976, "A General Theory of Bibliometric and Other Cumulative Advantage Processes." *Journal of the American Society of Information Sciences* 27: 292–306
Prigogine, llya, 1996, *The End of Certainty: Time, Chaos, and The New Laws of Nature*. New York: The Free Press.
Quammen, David, 2006, *The Reluctant Mr. Darwin*. New York: W.W. Norton and Company.
Quine, W.V., 1951, "Two Dogmas of Empiricism." *The Philosophical Review* 60: 20– 43.
_____, 1970, "Natural Kinds." In N. Rescher, ed., *Essays in Honor of Carl G. Hempel*. Dordrecht: D. Reidel.
Rabin, M., 1998, "Psychology and Economics." *Journal of Economic Literature* 36: 11–46. Rabin, M., and R.H. Thaler, 2001, "Anomalies: Risk Aversion." *Journal of Economic Perspectives* 15(1): 219–232.
Rabin, Matthew, 2000. "Inference by Believers in the Law of Small Numbers." Makalah Kerja, Economics Department, University of California, Berkeley, http:// repositories. cdlib.or/iber/econ.
Ramachandran, V.S., 2003, *The Emerging Mind*. London: Portfolio.
Ramachandran, V.S., and S. Blakeslee, 1998, *Phantoms in The Brain*. New York: Morrow.
Rancière, Jacques, 1997, *Les mots de l'histoire. Essai de poétique du savoir*. Paris: Éditions du Seuil.
Ratey, John J., 2001, *A User's Guide to The Brain: Perception, Attention and The Four Theaters of the Brain*. New York: Pantheon.
Rawls, John, 1971, *A Theory of Justice*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
Reboul, Anne, 2006, "Similarities and Differences Between Human and Nonhuman Causal Cognition." Interdisciplines Conference on Causality, www.interdisciplines-org. Redner, S., 1998, "How Popular Is Your Paper? An Empirical Study of the Citation Distribution." *European Physical Journal* B4: 131–134.
Rees, Martin, 2004, *Our Final Century: Will Civilization Survive the Twenty-first Century?* London: Arrow Books.
Reichenbach, H., 1938, *Experience and Prediction*. Chicago: The University of Chicago Press.
Remus, W., M. Oapos Connor, and K. Griggs, 1997, "Does Feedback Improve the Accuracy of Recurrent Judgmental Forecasts?" Proceedings of the Thirtieth Hawaii International Conference on System Sciences, January 7–10: 5–6.
Rescher, Nicholas, 1995, *Luck: The Brilliant Randomness of Everyday Life*. New York: Farrar, Straus & Giroux.
_____, 2001, *Paradoxes, Their Roots, Range, and Resolution*. Chicago: Open Court Books.
Richardson, L. F., 1960. *Statistics of Deadly Quarrels*. Pacific Grove, Calif; Boxwood Press.

Rips, L., 2001, "Necessity and Natural Categories." *Psychological Bulletin* 127: 827– 852.

Roberts, Royston M., 1989, *Serendipity: Accidental Discoveries in Science*. New York: Wiley.

Robins, Richard W., 2005, "Psychology: The Nature of Personality: Genes, Culture, and National Character." *Science* 310: 62–63.

Rollet, Laurent, 2005, *Un mathématicien au Panthéon? Autour de la mort de Henri Poincaré*. Laboratoire de Philosophie et d'Histoire des Sciences—Archives Henri-poincaré, University Nancy 2.

Ronis. D.L., and J.F. Yates, 1987, "Components of Probability Judgment Accuracy: Individual Consistency and Effects of Subject Matter and Assessment Method." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 40: 193–218.

Rosch, E., 1978, "Principles of Categorization." Dalam E. Rosch and B.B. Lloyd, eds., *Cognition and Categorization*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

Rosch, E.H., 1973, "Natural Categories." *Cognitive Psychology* 4: 328–350.

Rose, Steven, 2003, *The Making of Memory: From Molecules to Mind*, edisi revisi. New York: Vintage.

Rosen, S., 1981, "The Economics of Superstars." *American Economic Review* 71: 845– 858.

Rosenzweig, Phil, 2006. *The Halo Effect and Other Business Delusions: Why Experts Are So Often Wrong and What Wise Managers Must Know*. New York: The Free Press.

Ross. Stephen A., 2004, *Neoclassical Finance*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Rounding, Virginia, 2006, *Catherine the Great: Lore, Sex and Power*. London: Hutchinson.

Ruelle, David, 1991, *Hasard et chaos*. Paris: Odile Jacob.

Ruffié, Jacques, 1977, *De la biologie à la culture*. Paris: Flammarion.

Russell, Bertrand, 1912, *The Problems of Philosophy*. New York: Oxford University Press.

_____, 1993, *My Philosophical Development*. London: Routledge.

_____, 1996, *Sceptical Essays*. London: Routledge.

Russo, J. Edward, and Paul J. H. Schoernaker, 1992, "Managing Overconfidence." *Sloan Management Review* 33(2): 7–17.

Ryle, Gilbert, 1949, *The Concept of Mind*. Chicago: The University of Chicago Press.

Salganik, Matthew J., Peter S. Dodds, and Duncan J. Watts, 2006, "Experimental Study of Inequality and Unpredictability in an Artificial Cultural market." *Science* 311: 854–856.

Samuelson, Paul A., 1983, *Foundations of Economic Analysis*. Cambridge, Mass.; Harvard University Press.

Sapolsky, Robert M., 1998, *Why Zebras Don't Get Ulcers: As Updated Guide to Stress, Stressrelated Diseases, and Coping*. New York: W. H. Freeman and Company.

Sapolsky, Robert, M., and the Department of Neurology and Neurological Sciences, Stanford University School of Medicine, 2003, "Glucocorticoids and Hippocampal Atrophy in Neuropsychiatric Disorders."

Savage, Leonard J., 1972. *The Foundations of Statistics*. New York: Dover.

Schacter, Daniel L., 2001, *The Seven Sins of Memory: How The Mind Forgets and Remembers*. Boston: Houghton Mifflin.

Schelling, Thomas, 1971, "Dynamic Models of Segregation." *Journal of Mathematical Sociology* 1: 143–186.

_____, 1978, *Micromotives and Macrobehavior*. New York: W. W. Norton and Company.

Scheps, Ruth, ed., 1996, *Les sciences de la prévision*. Paris: Éditions du Seuil.

Schroeder, Manfred, 1991, *Fractals, Chaos, Power Laws: Minutes from an Infinite Paradise*. New York: W. H. Freeman and Company.

Schumpeter, Joseph, 1942, *Capitalism, Socialism and Democracy*. New York: Harper.

Seglen, P.O., 1992, "The Skewness of Science." *Journal of the American Society for Information Science* 43: 628–638.

Sextus Empiricus, 2000, *Outline of Scepticism*, diedit oleh Julia Annas and Jonathan Barnes. New York: Cambridge University Press.

_____, 2005, *Against the Logicians*, diterjemahkan dan di edit oleh Richard Bett. New York: Cambridge University Press.

Shackle, G.L.S., 1961, *Decision Order and Time in Human Affairs*. Cambridge: Cambridge University Press

_____, 1973, *Epistemics and Economics: A Critique of Economic Doctrines*. Cambridge: Cambridge University Press.

Shanteau, J., 1992, "Competence in Experts: The Role of Task Characteristics." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 53: 252–266.

Sharpe, William F., 1994, "The Sharpe Ratio." *Journal of Portfolio Management* 21(1): 49–58.

_____, 1996, "Mutual Fund Performance." *Journal of Business* 39: 119–138.

Shiller, Robert J., 1981, "Do Stock Prices Move Too Much to Be Justified by Subsequent Changes in Dividends?" *American Economic Review* 71(3): 421–436.

_____, 1989, *Market Volatility*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

_____, 1990, "Market Volatility and Investor Behavior." *American Economic Review* 80(2): 58–62.

_____, 1995, "Conversation, Information, and Herd Behavior." *American Economic Review* 85(2): 181–185.

_____, 2000, *Irrational Exuberance*. Princeton, N.J.; Princeton University Press.

_____, 2003, *The New Financial Order: Risk in The 21st Century*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Shizgal, Peter, 1999, "On the Neural Computation of Utility: Implications from Studies of Brain Simulation Rewards." Dalam D. Kahneman, E. Diener, and N. Schwarz, eds., 1999.

Sieff, E.M., R.M. Dawes, and G. Loewenstein, 1999, "Anticipated Versus Actual Reaction to HIV Test Results." *American Journal of Psychology* 122: 297–311.

Silverberg, Gerald, and Bart Verspagen, 2004, "The Size Distribution of Innovations Revisited: An Application of Extreme Value Statistics to Citation and Value Measures of Patent Significance," www.meritunimaasnl/publications/rmpdf/2004/rm2004021pdf.

_____2005, "Self-organization of R&D Search in Complex Technology Spaces," www.meritunimaas.nppublications/rmpdf/2005/rm2005017.pdf.

Simon, Herbert A., 1955, "On a Class of Skew Distribution Functions." *Biometrika* 42: 425–440.

_____, 1987, "Behavioral Economics." Dalam J. Eatwell, M. Milgate, and P. Newman, eds., 1987.

Simonton, Dean Keith, 1999, *Origins of Genius: Darwinian Perspectives on Creativity*. New York: Oxford University Press.

_____, 2004, *Creativity*. New York: Cambridge University Press.

Sloman, S.A., 1993, "Feature Based Induction." *Cognitive Psychology* 25: 231–280.

_____, 1994, "When Explanations Compete: The Role of Explanatory Coherence on Judgments of Likelihood." *Cognition* 52: 1–21.

_____, 1996, "The Empirical Case for Two Systems of Reasoning." *Psychological Bulletin* 119: 3–22.

_____, 1998, "Categorical Inference Is Not a Tree: The Myth of Inheritance Hierarchies." *Cognitive Psychology* 35: 1–33.

_____, 2002, "Two Systems of Reasoning." Dalam T. Gilovich, D. Griffin, and D. Kahneman, eds., 2002.

Sloman, S.A., B.C. Love, and W. Ahn, 1998, "Feature Centrality and Conceptual Coherence." *Cognitive Science* 22: 189–228.

Sloman, S.A., and B.C. Malt, 2003, "Artifacts Are Not Ascribed Essences, Nor Are They Treated as Belonging to Kinds." *Language and Cognitive Processes* 18: 563–582.

Sloman, S.A., and D. Over, 2003, "Probability Judgment from the Inside and Out." Dalam D. Over, ed., *Evolution and the Psychology of Thinking: The Debate*. New York: Psychology Press.

Sloman, S.A., and L.J. Rips, 1998, "Similarity as an Explanatory Construct." *Cognition* 65: 87–101.

Slovic, Paul, M. Finucane, E. Peters, and D.G. MacGregor, 2003a, "Rational Actors or Rational Fools? Implications of the Affect Heuristic for Behavioral Economics." Makalah Kerja, www.decisionresearchcom.

_____, 2003b, "Risk as Analysis, Risk as Feelings: Some Thoughts About Affect, Reason, Risk, and Rationality." Makalah yang dipresentasikan pada Annual Meeting of the Society for Risk Analysis, New Orleans, La., December 10, 2002.

Slovic, P., M. Finucane, E. Peters, and D G. MacGregor, 2002, "The Affect Heuristic." Dalam T. Gilovich, D. Griffin, and D. Kahneman, eds., 2002.

Slovic, P., B. Fischhoff, and S. Lichtenstein, 1976, "Cognitive Processes and Societal Risk Taking." Dalam John S. Carroll and John W. Payne, eds., *Cognition and Social Behavior*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

_____, 1977, "Behavioral Decision Theory." *Annual Review of Psychology* 28: 1–39.

Slovic, P., B. Fischhoff, S. Lichtenstein, B. Corrigan, and B. Combs, 1977, "Preference for Insuring Against Probable Small Losses: Implications for the Theory and Practice of Insurance." *Journal of Risk and Insurance* 44: 237–258. Reprinted in P. Slovic, ed., *The Perception of Risk*. London: Earthscan.

Slovic, Paul, 1987, "Perception of Risk." *Science* 236: 280–285.

_____, 2001, *The Perception of Risk*. London: Earthscan.

Sniezek, J.A., and R.A. Henry, 1989, "Accuracy and Confidence in Group Judgement." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 43(11): 1–28.

Sniezek, J.A., and T. Buckley, 1993, "Decision Errors Made by Individuals and Groups." Dalam N. J. Castellan, ed., *Individual and Group Decision Making*. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum.

Snyder, A.W., 2001, "Paradox of the Savant Mind." *Nature* 413: 251–252.

Snyder A.W, E. Mulcahy, J.L. Taylor, D.J. Mitchell, P. Sachdev, and S.C. Gandevia, 2003, "Savant-like Skills Exposed in Normal People by Suppression of the Left Fronto-temporal Lobe." *Journal of Integrative Neuroscience* 2: 149–158.

Soll, J.B., 1996, "Determinants of Overconfidence and Miscalibration: The Roles of

Random Error and Ecological Structure." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 65: 117–137.

Sornette, D., F. Deschâtres, T. Gilbert, and Y. Ageon, 2004, "Endogenous Versus Exogenous Shocks in Complex Networks: An Empirical Test." *Physical Review Letters* 93: 228701.

Sornette, D., and K. Ide, 2001, "The Kalman-Levy Filter," *Physics D* 151: 142–174.

Sornette: Didier 2003, *Why Stock Markets Crash: Critical Events in Complex Financial Systems*.Princeton, N.J.: Princeton University Press.

_____, 2004, *Critical Phenomena in Natural Sciences: Chaos, Fractals, Self-organization and Disorder: Concepts and Tools*, 2nd ed. Berlin and Heidelberg: Springer.

Sornette, Didier, and Daniel Zajdenweber, 1999, "The Economic Return of Research: The Pareto Law and Its Implications." *European Physical Journal* B8(4): 653–664.

Soros, George, 1988, *The Alchemy of Finance: Reading the Mind of the Market*. New York: Simon & Schuster.

Spariosu, Mihai I., 2004, *The University of Global Intelligence and Human Development: Towards an Ecology of Global Learning*. Cambridge, Mass: The MIT Press.

Spasser, Mark A., 1997, "The Enacted Fate of Undiscovered Public Knowledge." *Journal of the American Society for Information Science* 48(8): 707–717.

Spencer, B.A., and G.S. Taylor, 1988, "Effects of Facial Attractiveness and Gender on Causal Attributions of Managerial Performance." *Sex Roles* 19(5/6): 273285.

Sperber, Dan, 1996a. *La contagion des idées*. Paris: Odile Jacob.

_____, 1996b, *Explaining Culture: A Naturalistic Approach*. Oxford: Blackwell.

_____, 1997, "Intuitive and Reflective Beliefs." *Mind and Language* 12(1): 67–83.

_____, 2001, "An Evolutionary Perspective on Testimony and Argumentation." *Philosophical Topics* 29: 401–413.

Sperber, Dan, and Deirdre Wilson, 1995, *Relevance: Communication and Cognition*, 2nd ed. Oxford: Blackwell.

_____, 2004a, "Relevance Theory." Dalam L.R. Horn, and G. Ward, eds., *The Handbook of Pragmatics*. Oxford: Blackwell.

_____, 2004b, "The Cognitive Foundations of Cultural Stability and Diversity." *Trends in Cognitive Sciences* 8(1): 40–44.

Squire, Larry, and Eric R. Kandel, 2000, *Memory: From Mind to Molecules*. New York: Owl Books.

Stanley, H.E., L.A.N. Amaral, P. Gopikrishnan, and V. Plerou, 2000, "Scale Invariance and Universality of Economic Fluctuations." *Physica* A 283: 31–41.

Stanley, T.J., 2000, *The Millionaire Mind*. Kansas City: Andrews McMeel Publishing.

Stanley, T.J., and W.D. Danko, 1996, *The Millionaire Next Door: The Surprising Secrets of America's Wealthy*. Atlanta, Ga.: Longstreet Press.

Stanovich, K., and R. West, 2000, "Individual Differences in Reasoning: Implications for the Rationality debate." *Behavioral and Brain Sciences* 23: 645–665.

Stanovich, K.E., 1986, "Matthew Effects in Reading: Some Consequences of Individual Differences in the Acquisition of Literacy." *Reading Research Quarterly* 21: 360.407.

Stein, D.L., ed., 1989, *Lectures in the Sciences of Complexity*. Readings Mass.: Addison-Wesley.

Sterelny, Kim, 2001, *Dawkins vs. Gould: Survival of the Fittest*. Cambridge, England: Totem Books.

Stewart, Ian, 1989, *Does God Play Dice? The New Mathematics of Chaos*. London: Penguin Books.

_____, 1993, "Chaos." Dalam Leo Howe and Alan Wain, eds., 1993.

Stigler, Stephen M., 1986, *The History of Statistics: The Measurement of Uncertainty Before 1900*. Cambridge, Mass.: The Belknap Press of Harvard University.

_____, 2002, *Statistics on the Table: The History of Statistical Concepts and Methods*. Cambridge, Mass: Harvard University Press.

Stiglitz, Joseph, 1994, *Whither Socialism*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Strawson, Galen, 1994, *Mental Reality*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

_____, 2004, "Against Narrativity." *Ratio* 17: 428–452.

Strogatz, S.H., 1994, *Nonlinear Dynamics and Chaos, with Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.

Strogatz, Steven H., 2001, "Exploring Complex Networks." *Nature* 410: 268–276.

_____, 2003. *Sync: How Order Emerges from Chaos in the Universe, Nature, and Daily Life*. New York: Hyperion.

Suantak, L., F. Bolger, and W.R. Ferrell, 1996, "The Hard-easy Effect in Subjective Probability Calibration." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 67: 201–221.

Suddendorf, Thomas, 2006, "Enhanced: Foresight and Evolution of the Human Mind." *Science* 312(5776): 1006–1007.

Sullivan, R., A. Timmermann, and H. White, 1999, "Data-snooping, Technical Trading Rule Performance and the Bootstrap." *Journal of Finance* 54: 1647–1692.

Sunstein, Cass R., 2002, *Risk and Reason: Safety, Law, and the Environment*. Cambridge: Cambridge University Press.

Surowiecki, James, 2004, *The Wisdom of Crowds*. New York: Doubleday.

Sushil, Bikhchandani, David Hirshleifer, and Ivo Welch, 1992, "A Theory of Fads, Fashion, Custom, and Cultural Change as Informational Cascades." *Journal of Political Economy* 100(5): 992–1026.

Sutton, J., 1997, "Gibrat's Legacy." *Journal of Economic Literature* 35: 40–59.

Swanson, D.R., 1986a, "Fish Oil, Raynaud's Syndrome and Undiscovered Public Knowledge." *Perspectives in Biology and Medicine* 30(1): 7–18.

_____, 1986b, "Undiscovered Public Knowledge." *Library Quarterly* 56: 103–118.

_____, 1987, "Two Medical Literatures That Are Logically but Not Bibliographically Connected." *Journal of the American Society for Information Science* 38: 228–233.

Swets, J. A., R. M. Dawes, and J. Monahan, 2000a, "Better Decisions Through Science." *Scientific American* (October): 82–87.

_____, 2000b, "Psychological Science Can Improve Diagnostic Decisions." *Psychogical Science in the Public Interest* 1: 1–26.

Szenberg, Michael, ed., 1992, *Eminent Economists: Their Life Philosophies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Tabor, M., 1989, *Chaos and Integrability in Nonlinear Dynamics: An Introduction*. New York: Wiley.

Taine, Hippolyte Adolphe, 1868, 1905. *Les philosophes classiques du XIXe siècle en France*, 9ème éd. Paris: Hachette.

Taleb, N.N., 1997, *Dynamic Hedging: Managing Vanilla and Exotic Options*. New York: Wiley.

_____, 2004a, *Fooled by Randomness: The Hidden Role of Chance in Life and in the Markets*. New York: Random House.

_____, 2004b, "These Extreme Exceptions of Commodity Derivatives." Dalam Helyette Geman, *Commodities and Commodity Derivatives*. New York: Wiley.

_____, 2004c, "Bleed or Blow up: What Does Empirical Psychology Tell Us About the Preference for Negative Skewness?" *Journal of Behavioral Finance* 5(1): 2–7.

_____, 2004d, "The Black Swan: Why Don't We Learn That We Don't Learn?" Makalah yang dipresentasikan pada United States Department of Defense Highland Forum, Summer 2004.

_____, 2004e, "Roots of Unfairness." *Literary Research/Recherche Littéraire* 21(41–42): 241–254.

_____, 2004f, "On Skewness in Investment Choices." *Greenwich Roundtable Quarterly* 2.

_____, 2005, "Fat Tails, Asymmetric Knowledge, and Decision Making: Essay in Honor of Benoît Mandelbrot's 80th Birthday." Seri makalah teknis, *Wilmott* (March): 56–59.

_____, 2006a, "Homo Ludens and Homo Economicus." Kata pengantar untuk buku karya Aaron Brown *The Poker Face of Wall Street*. New York: Wiley.

_____, 2006b, "On Forecasting." Dalam John Brockman, ed., *In What We Believe But Cannot Prove: Today's Leading Thinkers on Science in the Age of Certainty*. New York: Harper Perennial.

_____, 2007, "Scale Invariance in Practice: Some Patches and Workable Fixes." Pracetak.

Taleb, Nassim Nicholas, and Avital Pilpel, 2004, "I problemi epistemologici del risk management." Dalam Daniele Pace, a cura di, *Economia del rischio: Antologia di scritti su rischio e decisione economica*. Milano: Giuffrè.

Tashman, Leonard J., 2000, "Out of Sample Tests of Forecasting Accuracy: An Analysis and Review." *International Journal of Forecasting* 16(4): 437–450.

Teigen, K.H., 1974, "Overestimation of Subjective Probabilities." *Scandinavian Journal of Psychology* 15: 56–62.

Terracciano, A., et al., 2005. "National Character Does Not Reflect Mean Personality Traits." *Science* 310: 96.

Tetlock, Philip E., 1999, "Theory-Driven Reasoning About Plausible Pasts and Probable Futures in World Politics: Are We Prisoners of Our Preconceptions?" *American Journal of Political Science* 43(2): 335–366.

_____, 2005, "Expert Political Judgment: How Good Is It? How Can We Know?" Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Thaler, Richard, 1985, "Mental Accounting and Consumer Choice." *Marketing Science* 4(3): 199–214.

Thom, René, 1980, *Paraboles et catastrophes*. Paris: Champs Flammarion.

_____, 1993, *Prédire n'est pas expliquer*. Paris: Champs Flammarion.

Thorley, 1999, "Investor Overconfidence and Trading Volume." Makalah Kerja, Santa Clara University.

Tilly, Charles, 2006, *Why? What Happens When People Give Reasons and Why*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.

Tinbergen, N., 1963, "On Aims and Methods in Ethology." *Zeitschrift fur Tierpsychologie* 20: 410–433.

_____, 1968, "On War and Peace in Animals and Man: An Ethologist's Approach to the Biology of Aggression." *Science* 160: 1411–1418.

Tobin, James, 1958, "Liquidity Preference as Behavior Towards Risk." *Review of Economic Studies* 67: 65–86.

Triantis, Alexander J., and James E. Hodder, 1990, "Valuing Flexibility as a Complex Option." *Journal of Finance* 45(2): 549–564.

Trivers, Robert, 2002, *Natural Selection and Social Theory: Selected Papers of Robert Trivers*. Oxford: Oxford University Press.

Turner, Mark, 1996, *The Literary Mind*. New York: Oxford University Press.

Tversky, A., and D. Kahneman, 1971, "Belief in the Law of Small Numbers." *Psychology Bulletin* 76(2): 105–110.

_____, 1973, "Availability: A Heuristic for Judging Frequency and Probability." *Cognitive Psychology* 5: 207–232.

_____, 1974, "Judgment Under Uncertainty: Heuristics and Biases." *Science* 185: 1124–1131.

_____, 1982, "Evidential Impact of BaseRates." Dalam D. Kahneman, P. Slovic, and A. Tversky, eds., *Judgment Under Uncertainty Heuristics and Biases*. Cambridge: Cambridge University Press.

_____, 1983, "Extensional Versus Intuitive Reasoning: The Conjunction Fallacy in Probability Judgment." *Psychological Review* 90: 293–315.

_____, 1992, "Advances in Prospect Theory: Cumulative Representation of uncertainty." *Journal of Risk and Uncertainty* 5: 297–323.

Tversky, A., and D.J. Koehler, 1994, "Support Theory: A Nonextensional Representation of Subjective Probability." *Psychological Review* 101: 547–567.

Tyszka, T., and P. Zielonka, 2002, "Expert Judgments: Financial Analysts Versus Weather Forecasters." *Journal of Psycbology and Financial Markets* 3(3): 152–160.

Uglow, Jenny, 2003, *The Lunar Men: Five Friends Whose Curiosity Changed the World*. New York: Farrar, Straus & Giroux.

Vale, Nilton Bezerra do, José Delfino, and Lúcio Flávio Bezerra do Vale, 2005, "Serendipity in Medicine and Anesthesiology." *Revista Brasileira de Anestesiologia* 55(2): 224–249.

van Tongeren, Paul, 2002, "Nietzsche's Greek Measure." *Journal of Nietzsche Studies* 24: 5.

Vandenbroucke, J.P., 1996, "Evidence-Based Medicine and 'Medicine d'Observation,'" *Journal of Clinical Epidemiology*, 49(12): 1335–1338.

Varela. Francisco J., 1988, *Invitation aux sciences cognitives*. Paris: Champs Flammarion.

Varian, Hal R., 1989, "Differences of Opinion in Financial Markets." Dalam Courtenay C. Stone, ed., *Financial Risk: Theory, Evidence and Implications: Proceedings of the Eleventh Annual Economic Policy Conference of the Federal Reserve Bank of St. Louis*. Boston: Kitiwer Academic Publishers.

Véhel, Jacques Lévy, and Christian Walter, 2002, *Les marchés fractals: Efficience, ruptures, et tendances sur les marchés financiers*. Paris: PUF.

Veyne, Paul, 1971, *Comment on écrit l'histoire*. Paris: Éditions du Seuil.

_____, 2005, *L'Empire grécoromain*. Paris: Éditions du Seuil.

Vogelstein, Bert, David Lane, and Arnold J. Levine, 2000, "Surfing the P53 Network." *Nature* 408: 307–310.

Voit, Johannes, 2001, *The Statistical Mechanics of Financial Markets*. Heidelberg: Springer.

von Mises, R., 1928, *Wahrscheinlichkeit, Statistik und Wahrheit*. Berlin: Springer.

Diterjemahkan dan dicetak ulang dengan judul *Probability, Statistics, and Truth*. New York: Dover, 1957.

von Plato, Jan, 1994, *Creating Modern Probability*. Cambridge: Cambridge University Press.

von Winterfeldt, D., and W. Edwards, 1986, *Decision Analysis and Behavioral Research*. Cambridge: Cambridge University Press.

Wagenaar, Willern, and Gideon B. Keren, 1985. "Calibration of Probability Assessments by Professional Blackjack Dealers, Statistical Experts, and Lay peoples." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 36: 406–416.

_____, 1986, "Does the Expert Know? The Reliability of Predictions and Confidence Ratings of experts." Dalam Erik Hollnagel, Giuseppe Mancini, and David D. Woods, *Intelligent Design Support in Process Environments*. Berlin: Springer.

Waller, John, 2002, *Fabulous Science: Fact and Fiction in the History of Scientific Discovery*. Oxford: Oxford University Press.

Wallerstein, Immanuel, 1999, "Braudel and Interscience: A Preacher to Empty Pews?" Makalah yang dipresentasikan pada Journées Braudeliennes kelima, Binghamton University, Binghamton, N.Y.

Wallsten, T.S., D.V. Budescu, I. Erev, and A. Diederich, 1997, "Evaluating and Combining Subjective Probability Estimates." *Journal of Behavioral Decision Making* 10: 243–268.

Wason, P.C., 1960, "On the Failure to Eliminate Hypotheses in a Conceptual Task." *Quarterly Journal of Experimental Psychology* 12: 129–140.

Watts, D.J., 2003, *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. New York: W.W Norton and Company.

Watts, D.J., and S.H. Strogatz, 1998, "Collective Dynamics of 'smallworld' Networks." *Nature* 393: 440–442.

Watts, Duncan, 2002, "A Simple Model of Global Cascades on Random Networks." *Proceedings of The National Academy of Sciences* 99(9): 5766–5771.

Wegner, Daniel M., 2002. *The Illusion of Conscious Will*. Cambridge, Mass.: The MIT Press.

Weinberg, Steven, 2001, "Facing Up: Science and Its Cultural Adversaries." Makalah Kerja, Harvard University.

Weintraub, Roy E., 2002, *How Economics Became a Mathematical Science*, Durham, N.C.: Duke University Press.

Wells, G.L., and Harvey, J. H., 1977, "Do People Use Consensus Information in Making Causal Attributions?" *Journal of Personality and Social Psychology* 35: 279–293.

Weron, R., 2001, "Levystable Distributions Revisited: Tail Index > 2 Does Not Exclude the Levy-Stable Regime." *International Journal of Modern Physics* 12(2): 209–223.

Wheatcroft, Andrew, 2003, *Infidels: A History of Conflict Between Christendom and Islam*. New York: Random House.

White, John, 1982, *Rejection*. Reading, Mass.: Addison-Wesley.

Whitehead, Alfred North, 1925, *Science and the Modern World*. New York: The Free Press.

Williams, Mark A., Simon A. Moss, John L. Bradshaw, and Nicole J. Rinehart, 2002, "Brief Report: Random Number Generation in Autism." *Journal of Autism and Developmental Disorders* 32(1): 43–47.

Williams, Robert J., and Dennis Connolly, 2006, "Does Learning About the Mathematics of Gambling Change Gambling Behavior?" *Psychology of Addictive Behaviors* 20(1): 62–68.

Willinger, W., D. Alderson, J.C. Doyle, and L. Li, 2004, "A Pragmatic Approach to Dealing with High Variability Measurements." *Proceedings of the ACM SIGCOMM Internet Measurement Conference*, Taormina, Sicily, October 25–27, 2004.

Wilson, Edward O., 2000, *Sociobiology: The New Synthesis*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

_____, 2002, *The Future of Life*. New York: Knopf.

Wilson, T.D., J. Meyers, and D. Gilbert, 2001, "Lessons from the Past: Do People Learn from Experience That Emotional Reactions Are Short Lived?" *Personality and Social Psychology Bulletin* 29: 1421–1432.

Wilson, T.D., D.T. Gilbert, and D.B. Centerbar, 2003, "Making Sense: The Causes of Emotional Evanescence." Dalam I. Brocas and J. Carillo, eds., 2003.

Wilson, T.D., D.B. Centerbar, D.A. Kermer, and D.T. Gilbert, 2005, "The Pleasures of Uncertainty: Prolonging Positive Moods in Ways People Do Not Anticipate." *Journal of Personality and Social Psychology* 88(1): 5–21.

Wilson, Timothy D., 2002, *Strangers to Ourselves: Discovering the Adaptive Unconscious*. Cambridge, Mass.: The Belknap Press of Harvard University.

Winston. Robert, 2002, *Human Instinct: How Our Primeval Impulses Shape Our Lives*. London: Bantam Press.

Wolford, George, Michael B. Miller, and Michael Gazzaniga, 2000, "The Left Hemisphere's Role in Hypothesis Formation." *Journal of Neuroscience* 20: 1–4.

Wood, Michael, 2003. *The Road to Delphi*. New York: Farrar, Straus & Giroux.

Wrangham, R., 1999, "Is Military Incompetence Adaptive?" *Evolution and Human Behavior* 20: 3–12.

Yates, J.F., 1990, *Judgment and Decision Making*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

Yates. J.F., J. Lee. and H. Shinotsuka, 1996, "Beliefs About Overconfidence, Including Its Cross National Variation." *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 65: 138–147.

Yates, J.F., J.W. Lee, H. Shinotsuka, and W.R. Sieck, 1998, "Oppositional Deliberation: Toward Explaining Overconfidence and Its Cross-cultural Variations." Makalah yang dipresentasikan pada pertemuan Psychonomics Society, Dallas, Tex.

Yule, G.U., 1925. "A Mathematical Theory of Evolution, Based on the Conclusions of Dr. J.C. Willis, F.R.S." *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B* 213: 21–87.

Yule, G.U., 1944. *Statistical Study of Literary Vocabulary*. Cambridge: Cambridge University Press.

Zacks, R.T., L. Hasher, and H. Sanft, 1982, "Automatic Encoding of Event Frequency: Further Findings." *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition* 8: 106–116.

Zajdenweber, Daniel, 2000, *L'économie des extrèmes*. Paris: Flammarion.

Zajonc, R. B., 1980, "Feeling and Thinking: Preferences Need No Inferences." *American Psychologist* 35: 151–175.

_____, 1984, "On the Primacy of Affect." *American Psychologist* 39: 117–123.

Zeki, Semir, 1999, *Inner Vision*. London: Oxford University Press.

Zimmer, A.C., 1983, "Verbal vs. Numerical Processing by Subjective Probabilities." Dalam R.W. Scholz, ed., *Decision Making Under Uncertainty*. Amsterdam: North-Holland.

Zipf, George Kingsley, 1932, *Selective Studies and the Principle of Relative Frequency in Language*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

_____, 1949, *Human Behavior and the Principle of Least Effort*. Cambridge: Mass.: AddisonWesley.

Zitzewitz, Eric, 2001, "Measuring Herding and Exaggeration by Equity Analysts and Other Opinion Sellers." Makalah Kerja, Stanford University.

Zuckerman, H., 1977, *Scientific Elite*. New York: The Free Press.

_____, 1998, "Accumulation of Advantage and Disadvantage: The Theory and Its Intellectual Biography." Dalam C. Mongardini and S. Tabboni, eds., *Robert K. Merton and Contemporary Sociology*. New York: Transaction Publishers.

Zweig, Stefan, 1960, *Montaigne*. Paris: Press Universitaires de France.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya memperoleh kenikmatan yang luar biasa tak terduga dalam menulis buku ini—sesungguhnya, buku ini seperti menulis dirinya sendiri—dan saya ingin pembaca mengalami kenikmatan yang sama. Saya ingin berterima kasih kepada teman-teman berikut ini.

Teman dan penasihat saya, Rolf Dobelli, novelis, *entrepreneur*, dan pembaca yang rakus, terus menemani saya pada semua tahap awal naskah ini. Saya juga berutang budi yang besar sekali kepada Peter Bevelin, orang yang terpelajar serta "pemikir sejati" dengan rasa ingin tahu ekstrem yang menghabiskan saat bangunnya untuk mencari gagasan dan menemukan makalah-makalah yang biasa saya cari; ia membantu saya mencermati makalah-makalah itu. Yechezkel Zilber, seorang otodidak haus gagasan yang berbasis di Yerusalem yang memandang dunia secara jeli, mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang sangat mendalam, sampai membuat saya merasa malu atas pendidikan formal yang telah saya terima dan merasa kikuk karena tidak menjadi otodidak sejati seperti dia—berkat orang-orang bernalar sehat inilah saya bisa mendasarkan gagasan saya tentang Black Swan dalam kerangka libertarianisme akademik. Cendekiawan Philip Tetlock, yang tahu lebih banyak tentang prediksi daripada siapa pun sejak zaman Yunani kuno, telah mempelajari naskah saya dan menguji argumen-argumen saya. Phil begitu berharga dan cermat sehingga ia bahkan lebih informatif ketika tidak berkomentar. Saya berutang banyak kepada Danny Kahneman, yang, selain bersedia berbincang lama tentang topik saya seputar sifat dasar manusia (dan saya sampai ketakutan luar biasa karena ingat hampir setiap komentarnya), juga mengenalkan saya pada Phil Tetlock. Saya berterima kasih kepada Maya Bar Hillel karena mengundang saya ke Society of Judgment and Decision Making dalam pertemuan tahunannya

di Toronto pada bulan November 2005—ini berkat kemurahan hati para peneliti di sana, dan dari diskusi yang hangat itu, saya pulang dengan membawa jauh lebih banyak daripada yang saya berikan. Robert Shiller meminta saya menarik beberapa komentar yang "tidak hormat", tetapi kenyataan bahwa ia mengkritik cara penyampaian saya yang agresif ketimbang isinya sungguh informasi yang berharga. Mariagiovanna Muso adalah orang pertama yang menjadi sadar tentang efek Black Swan pada bidang seni dan mengirimi saya hasil riset terkait dalam sosiologi dan antropologi. Saya pernah berbincang panjang-lebar dengan pakar sastra Mihai Spariosu tentang Plato, Balzac, kecerdasan ekologis, dan kafe-kafe di Bukares. Didier Sornette, yang selalu siap saya telepon, terus mengirimi saya makalah tentang berbagai subjek yang tidak diiklankan tetapi sangat relevan dalam fisika statistik. Jean-Philippe Bouchaud menawarkan bantuan yang besar sekali pada masalah yang terkait dengan statistika deviasi-deviasi besar. Michael Allen menulis sebuah monograf untuk penulis yang ingin menerbitkan karyanya, berdasarkan gagasan-gagasan dalam Bab 8—maka selanjutnya saya menulis kembali Bab 8 melalui sudut pandang seorang penulis yang melihat takdirnya dalam hidup. Mark Blyth selalu siap membantu sebagai *sounding board*, pembaca, dan penasihat. Teman-teman saya di DoD, Andy Marshall dan Andrew Mays, menyuguhi saya gagasan-gagasan dan pertanyaan-pertanyaan. Paul Solman, dengan otaknya yang rakus, telah membaca naskah saya dengan kecermatan yang tinggi. Untuk istilah Ekstremistan, saya berutang kepada Chris Anderson, yang merasa istilah saya terdahulu terlalu "biasa". Nigel Harvey memandu saya dalam memilih karya sastra yang terkait dengan peramalan.

Saya pernah mengajukan sejumlah pertanyaan kepada ilmuwan-ilmuwan berikut ini: Terry Burnham, Robert Trivers, Robyn Dawes, Peter Ayton, Scott Atran, Dan Goldstein, Alexander Reizs, Art De Vany, Raphael Douady, Piotr Zielonka, Gur Huberman, Elkhonon Goldberg, dan Dan Sperber. Ed Thorp, pemilik sejati "rumus Black-Scholes" yang masih hidup, telah membantu saya; saya ingat pernah berbicara kepadanya bahwa para ekonom mengabaikan karya intelektual di luar kelompok mereka—tak peduli betapa berharganya. Lorenzo Perilli murah hati sekali dengan komentar-komentarnya tentang Menodotus dan membantu membetulkan beberapa kesalahan. Duncan Watts mengizin-

kan saya membuat presentasi tentang bagian ketiga buku ini di sebuah seminar sosiologi di Columbia University, yang memperoleh bermacam-macam komentar. David Cowan memberi saya grafik dalam diskusi Poincaré, menjadikan grafik saya buruk sekali. Saya juga terbantu sekali oleh James Montier dengan komentar pendeknya yang istimewa tentang sifat dasar manusia. Bruno Dupire, seperti biasanya, menjadi teman berbincang yang mengasyikkan sambil berjalan-jalan.

Tidak ada yang lebih berharga dari mempunyai sahabat setia bagi seorang pengarang yang mengerjakan naskahnya dengan *ngotot*. Marie-Christine Riachi telah saya beri tugas berat berupa membaca bab-bab dengan urutan berlawanan; saya hanya memberinya penggalan-penggalan yang tidak lengkap dan, di antara semua itu, terutama yang sangat tidak jelas. Jamil Baz selalu saya beri naskah yang lengkap, tetapi ia memilih membaca dengan urutan terbalik. Laurence Zuriff membaca dan mengomentari setiap bab. Philip Halperin, yang tahu lebih banyak tentang manajemen risiko dibanding siapa pun yang (masih) hidup, menawarkan komentar-komentar dan pengamatan-pengamatan. Korban-korban lain: Cyrus Pirasteh, Bernard Oppetit, Pascal Boulard, Guy Riviere, Joelle Weiss, Didier Javice, Andrea Munteanu, Andrei Pokrovsky, Philippe Asseily, Farid Karkaby, George Nasr, Alina Stefan, George Martin, Stan Jonas, dan Flavia Cymbalista.

Saya memperoleh komentar-komentar bermanfaat dari intelektual yang rakus, Paul Solman (yang membaca naskah menggunakan mikroskop). Saya berutang banyak kepada Phil Rosenczweig, Avishai Margalit, Peter Forbes, Michael Schrage, Driss Ben Brahim, Vinay Pande, Antony Van Couvering, Nicholas Vardy, Brian Hinchcliffe, Aaron Brown, Espen Haug, Neil Chriss, Zvika Afik, Shaiy Pilpel, Paul Kedrosky, Reid Bernstein, Claudia Schmid, Jay Leonard, Tony Glickman, Paul Johnson, Chidem Kurdas (dan ekonom-ekonom Austria di NYU), Charles Babbitt, plus begitu banyak orang anonim dengan nama-nama yang tidak dapat saya ingat*....

---

* Saya kehilangan kartu namanya, tetapi saya ingin berterima kasih kepada seorang ilmuwan yang sedang dalam perjalanan ke Wina dengan British Airways *flight* 700 pada 11 Desember 2003, karena mengusulkan gambar bola biliar dalam Bab 11. Yang saya ingat tentangnya adalah usianya 52 tahun, rambutnya kelabu, kelahiran Inggris, menulis puisi di buku catatan warna kuning, dan pergi membawa tujuh buah koper karena ia sedang pindah bersama pacarnya, gadis Wina berusia 35 tahun.

Ralph Gomory dan Jesse Ausubel dari Sloan Foundation menyelenggarakan sebuah program pendanaan riset yang disebut *the Known, the Unknown, and the Unknowable*. Mereka menawarkan bantuan moral dan finansial untuk mempromosikan gagasan-gagasan saya—saya mengambil opsi moral yang tak ternilai itu. Saya juga berterima kasih kepada mitra usaha, mitra pengarang, dan mitra intelektual: Espen Haug, Mark Spitznagel, Benoît Mandelbrot, Tom Witz, Paul Wilmott, Avital Pilpel, dan Emanuel Derman. Saya juga berterima kasih kepada John Brockman dan Katinka Matson, yang telah memungkinkan terbitnya buku ini, serta Max Brockman atas komentar-komentarnya untuk naskah mentah. Saya berterima kasih kepada Cindy, Sarah, dan Alexander atas toleransi mereka. Dalam hal ini, Alexander membantu dalam penyiapan grafik, sementara Sarah mengerjakan kepustakaan.

Saya mencoba memberikan kesan kepada editor saya, Will Murphy, bahwa saya pengarang yang sungguh keras kepala, hanya untuk menjumpai kenyataan menguntungkan bahwa ia editor yang juga keras kepala (tetapi pandai menyembunyikannya). Ia melindungi saya dari pengaruh editor-editor biasa. Mereka mempunyai kemampuan aneh untuk menimbulkan kerusakan maksimal dengan memecahkan irama internal prosa seseorang dengan perubahan yang minimum. Will M. juga teman pesta yang menyenangkan. Saya juga tersanjung karena Daniel Menaker menyempatkan diri menyunting naskah saya. Saya juga berterima kasih kepada Janet Wygal dan Steven Meyers. Staf di Random House baik semua—tetapi mereka tidak pernah terbiasa dengan kejailan-kejailan saya ketika bertelepon (seperti upaya saya untuk bisa berbicara dengan Bernard-Henri Lévy). Salah satu pengalaman mengesankan dalam karier menulis saya adalah santap siang yang panjang dengan William Goodlad, editor saya di Penguin, dan Stefan McGrath, *managing director* grup penerbit itu. Saya tiba-tiba sadar bahwa saya tidak dapat memisahkan pribadi saya sebagai juru dongeng dari pribadi sebagai pemikir ilmiah; sesungguhnya, cerita muncul lebih dahulu dalam benak saya, baru disusul dengan upaya untuk menjelaskan konsepnya.

Bagian Tiga buku ini diilhami oleh kuliah yang saya bawakan di University of Massachusetts di Amherst. Saya berterima kasih pula kepada rumah saya yang kedua, Courant Institute of Mathematical Sciences of

New York University, karena memperbolehkan saya mengajar selama tujuh setengah tahun.

Betapa malang bahwasanya seseorang belajar paling banyak justru dari orang-orang yang tidak disukainya—sesuatu yang pernah dianjurkan oleh Montaigne setengah milenium yang lalu tetapi jarang dipraktikkan. Saya menemukan bahwa itu sama dengan menaruh argumen-argumen Anda ke dalam sebuah proses yang rumit karena Anda tahu bahwa orang-orang ini akan menemukan sekecil apa pun kesalahan Anda—dan Anda memperoleh informasi tentang batas teori-teori mereka selain kelemahan-kelemahan Anda sendiri. Saya mencoba untuk lebih santun kepada orang-orang yang telah merendahkan saya daripada kepada teman-teman saya—khususnya mereka yang berada (dan tetap berada) dalam peradaban masa kini. Maka, selama karier saya, saya telah belajar tentang beberapa trik dari serangkaian debat publik, korespondensi, serta diskusi dengan Robert C. Merton, Steve Ross, Myron Scholes, Philippe Jorion, dan puluhan orang lain (walaupun, terlepas dari kritik Elie Ayache, terakhir kali saya mendengar pandangan baru yang bertentangan dengan gagasan saya adalah pada tahun 1994). Debat-debat ini berharga sekali karena saya memang mencari pandangan yang paling menentang gagasan Black Swan saya, kemudian mencoba membayangkan tanggapan para penentang tersebut—atau apa yang tidak terpikirkan oleh mereka. Selama sekian tahun ini saya lebih banyak membaca bahan-bahan yang tidak sejalan dengan gagasan saya ketimbang yang sejalan—saya lebih banyak membaca karya Samuelson ketimbang Hayek, lebih memilih Merton junior ketimbang Merton senior, lebih memilih Hegel ketimbang Montaigne, dan lebih memilih Descartes ketimbang Sextus. Tugas setiap pengaranglah untuk menyajikan gagasan-gagasan para penentangnya sejujur mungkin.

Prestasi saya yang paling besar dalam hidup adalah bisa berteman dengan banyak orang, termasuk dengan Elie Ayache dan Jim Gatheral, terlepas dari perbedaan-perbedaan pendapat di antara kami.

Sebagian besar isi buku ini ditulis selama masa pengembaraan saya, masa ketika saya membebaskan diri dari (hampir) semua kewajiban, rutinitas, dan tekanan bisnis saya, dengan melakukan perjalanan meditatif di sejumlah kota besar dunia tempat saya memberikan serangkaian ku-

liah tentang Black Swan.* Sebagian besar saya tulis di kafe-kafe—yang paling saya sukai adalah kafe-kafe tua (tetapi anggun) di kawasan biasa (bukan elite), sedapat mungkin tanpa polusi oleh orang-orang mata duitan. Saya juga telah menghabiskan waktu yang banyak di Terminal 4 Heathrow, tenggelam dalam keasyikan menulis sampai lupa dengan alergi saya terhadap kehadiran pengusaha-pengusaha berpenampilan serius di sekitar saya.

B U K U M O K U

* Mustahil mendalami suatu gagasan secara serius ketika Anda sedang sibuk dengan urusan bisnis, tidak peduli berapa jam waktu yang Anda sisihkan untuk berpikir—untuk mudahnya, kecuali Anda orang yang tidak peka, tidak pernah cemas, dan tidak memiliki rasa tanggung jawab, ruang kognitif yang berharga dalam otak Anda akan terpakai. Anda mungkin bisa belajar, bermeditasi, dan menulis jika Anda seorang karyawan, tetapi tidak demikian jika Anda menjalankan bisnis sendiri—kecuali Anda sudah pada dasarnya tidak memiliki rasa tanggung jawab. Saya berterima kasih kepada mitra saya, Mark Spitznagel, karena membiarkan saya memperoleh paparan yang sebesar-besarnya terhadap peristiwa-peristiwa langka tanpa harus terlibat langsung dalam kegiatan bisnis. Ini pasti karena pikirannya yang jernih serta pendekatannya yang sangat sistematik, berdisiplin, dan terekayasa dengan baik.

TENTANG PENULIS

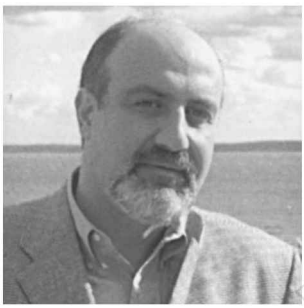


Foto: © Photodisk/Getty Images

Nassim Nicholas Taleb adalah esais sastra, sekaligus empirisis, pialang, yang juga mengabdikan hidupnya untuk mendalami masalah *luck*, ketidakpastian, probabilitas, dan pengetahuan.

Taleb dilahirkan di Lebanon dari keluarga Yunani-Ortodoks. Ia bekerja sebagai pialang derivatif untuk dirinya sendiri, dan juga bersama perusahaan Wall Street, dan sebagai pialang saham di Chicago sebelum mengejar hal yang lebih kontemplatif—sesuatu yang disebutnya sebagai hal yang "nontransaksional". Dia mendapatkan gelar M.B.A. dari Wharton School dan Ph.D. dari University of Paris. Sembari menjadi pialang, ia juga mengajar aplikasi teori probabilitas untuk manajemen risiko selama tujuh tahun (sebagai tenaga lepas) di Courant Institute of Mathematical Sciences di New York University. Ia kini menjabat sebagai Dean's Professor dalam bidang Ilmu-Ilmu Ketidakpastian di University of Massachussetts di Armherts. Buku terakhirnya yang berjudul *Fooled by Randomness* telah diterbitkan dalam dua puluh bahasa di seluruh dunia. Kini, Taleb menghabiskan sebagian besar waktunya di New York.

"*The Black Swan* mengubah pandangan saya tentang bagaimana dunia bekerja." **—Daniel Kahneman, peraih Hadiah Nobel**

"Membuka pikiran... sebuah *masterpiece.*"
—Chris Anderson, penulis *The Long Tail*

"Sungguh memikat."
—Financial Times

Apa kesamaan antara penemuan roda, Pompeii, kehancuran Wall Street, Harry Potter, dan Internet?

Mengapa kita sebenarnya tak perlu mengejar-ngejar bus dan kereta atau membaca koran?

Mengapa hampir semua peramal tren ekonomi adalah pembual?

Buku ini tentang Black Swan: peristiwa acak yang mendasari hidup kita, dari munculnya buku-buku *bestseller* hingga bencana dunia. Dampak peristiwa-peristiwa tersebut amat besar, nyaris mustahil diprediksi; namun setelah terjadi, kita selalu berusaha merasionalisasinya. Salah satu contoh Black Swan adalah kejatuhan pasar saham dunia pada tahun 2008—sesuatu yang telah diendus dalam buku ini. *The Black Swan* menunjukkan kepada kita mengapa kita mesti berhenti berusaha memprediksi segala sesuatu dan justru mengambil keuntungan dari ketidakpastian.

Penerbit
PT Gramedia Pustaka Utama
Kompas Gramedia Building
Blok I, Lt. 5
Jl. Palmerah Barat 29–37
Jakarta 10270
@bukugpu @bukugpu www.gpu.id

SOCIAL SCIENCES 18+
620222028
978-602-06-4401-1
9 786020 644004
Harga P. Jawa Rp148.000